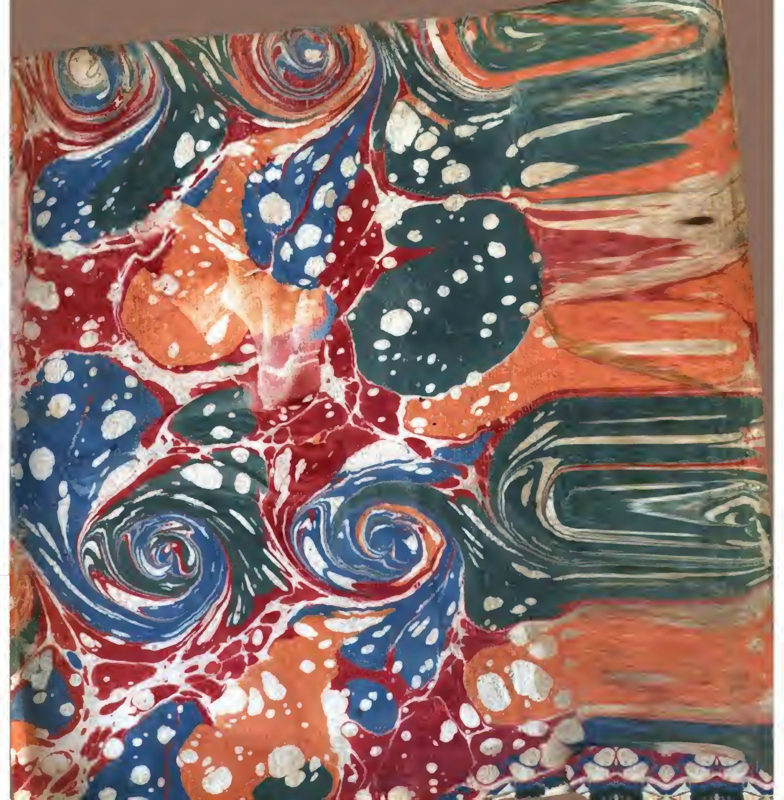



FONDO PIZZOFALCONE
NAZIONALE
B. Prov.
IX
247
BIBLIOTECA
VITT. EM. III
NAPOLI
BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio
Palchetto
Num.° d'ordine
10-B-29





# VOYAGE
## FAIT PAR ORDRE DU ROI
### EN 1768 ET 1769,
### *À DIFFÉRENTES PARTIES DU MONDE,*
### Pour éprouver en mer les HORLOGES MARINES
### *INVENTÉES PAR M. FERDINAND BERTHOUD.*

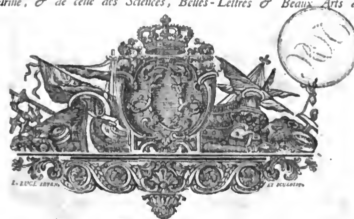
PREMIÈRE PARTIE,
*CONTENANT*

1.° Le *JOURNAL DES HORLOGES MARINES*, ou la fuite de quatorze vérifications fervant à apprécier la régularité de ces machines fous différens points de vue, relativement aux divers ufages auxquels on peut les employer.

2.° Le *JOURNAL DE LA NAVIGATION*, dans lequel font expofés tous les fecours que les Horloges ont fournis pour affurer la Navigation & perfectionner la Géographie: d'où fuit un examen critique de plufieurs Cartes publiées au Dépôt des plans & journaux de la Marine; avec une Carte générale de l'*Océan Occidental*, & des Cartes particulières des îles *Canaries*, du *Cap-vert* & des *Açores*, dreffées fur de nouvelles obfervations.

*PUBLIÉ PAR ORDRE DU ROI.*

*Par M.* D'EVEUX DE FLEURIEU, *Enfeigne des Vaiffeaux de Sa Majefté; de l'Académie Royale de Marine, & de celle des Sciences, Belles-Lettres & Beaux-Arts de Lyon.*



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXIII.



# AVERTISSEMENT.

*Le Lecteur est prié de jeter les yeux sur l'*Errata, *avant la lecture de l'Ouvrage, & de corriger à la main les fautes qui sont marquées d'une* *.

## *Avis au Relieur pour la* première Partie.

Les cinq Planches qui appartiennent au premier Volume, doivent être placées à la fin, & se tirer à droite: le Relieur aura soin de laisser dans le fond le plus de marge qu'il se pourra: la grande Carte sera la première; les trois autres suivront selon leur numéro; la planche de Figures sera la dernière.

*Il ne faut pas battre les Planches, mais seulement les mettre en presse.*

Les feuilles *b* & *c*, Table des Matières de la *Première Partie,* sont désignées par une *, qui précède la signature.

## *Avis au Relieur pour la* seconde Partie.

Les feuilles *b* & *c*, Table des Matières, *Seconde Partie,* sont intitulées par méprise, *Première Partie.*

La feuille Iiii, *Seconde Partie,* doit être insérée dans la feuille Hhhh, après la *page 614* de la même partie, & les cinq Tableaux seront placés immédiatement après, selon leur numéro.

La planche de l'Appendice doit regarder la *page 576* de la *seconde Partie.*

## *EXTRAIT DES REGISTRES*

*de l'Académie Royale de Marine.*

Messieurs de CHABERT & BÉZOUT, qui avoient été chargés d'examiner un Ouvrage de M. *de Fleurieu*, intitulé: *Voyage fait par ordre du Roi, en 1768 & 1769, à différentes parties du Monde, pour éprouver en Mer les Horloges Marines de M. Ferdinand Berthoud*, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impression. A Brest, ce huit Octobre mil sept cent soixante-treize.

*Signé* BLONDEAU, *Sous-secrétaire.*



# INTRODUCTION.

Si nous devons craindre que notre vanité ne nous flatte souvent de pouvoir parvenir à des connoissances qui ne sont pas faites pour nous ; il est dangereux ( dit M. *de Fontenelle* ) que notre paresse ne nous flatte aussi d'être condamnés à une plus grande ignorance que nous ne le sommes effectivement. De combien de découvertes utiles n'aurions-nous pas été privés, si l'impossibilité apparente de réussir eût toujours détourné de faire des tentatives ! La découverte des Longitudes en Mer avoit passé dans l'opinion publique pour une recherche chimérique ; & cette prévention paroissoit justifiée par l'inutilité des essais qui avoient été produits en différens temps. On ne faisoit pas attention que l'appât des récompenses ayant été attaché à cette importante découverte, plusieurs personnes, incapables d'y réussir, n'avoient pas craint de se présenter dans la carrière : quelques-uns même ne savoient pas ce qu'on demandoit & ce qu'ils cherchoient. Le petit nombre des esprits fermes & éclairés qui savent résister au torrent de l'opinion,

n'en reſtèrent pas moins perſuadés que le Problème n'étoit point inſoluble; qu'il ſuffiſoit, pour le réſoudre, que quelqu'une des Sciences qui pouvoient y conduire parvînt à un degré de perfection qu'on n'apercevoit pas encore, mais auquel on oſoit eſpérer de les élever un jour. L'Aſtronomie ouvrit ſes tréſors: pluſieurs Méthodes parurent; & on attendit pour en faire une heureuſe application, que les Mouvemens Céleſtes ſuſſent mieux connus, que les Tables Aſtronomiques euſſent acquis l'exactitude que nous promettoient la multiplicité & le concours des Obſervations. Chaque année ajoute encore à la préciſion de ces Tables : & nous devons attendre les plus grands ſuccès des travaux des Géomètres, de la conſtance & du zèle des Aſtronomes; ſur-tout, ſi l'on peut ſe défendre de l'eſprit de Syſtème, tenir aux Méthodes, & non aux Perſonnes, & s'occuper uniquement, & de bonne foi, de l'utilité publique.

Je n'entreprendrai pas de faire l'énumération des ſecours que l'Aſtronomie peut fournir aux Navigateurs pour déterminer les Longitudes en Mer : ce tableau intéreſſant a été remis pluſieurs fois ſous les yeux du Public. On ne ſauroit trop inviter les Officiers qui ſont chargés de la conduite des Vaiſſeaux, à ſe familiariſer avec les Obſervations Aſtronomiques & les Calculs qu'exigent des Méthodes qui, même dans leur état actuel, peuvent être très-utiles, au moins pour décider l'Attérage après un voyage de long cours. Le reproche qu'on pourra peut-être faire à ces Méthodes, lors même

qu'elles auront acquis toute la perfection dont elles paroiſſent ſuſceptibles, c'eſt que, dans la Théorie comme dans la Pratique, il leur manquera encore cette ſimplicité qu'exigent des opérations qu'on voudroit ramener, s'il étoit poſſible, à la portée du commun des Marins: elles exigeront toujours des yeux exercés à l'Obſervation, & une tête exercée au Calcul: elles ne pourront donc pas être maniées indifféremment par tout le monde. Il ſeroit même fort dangereux, je penſe, que le peuple des Navigateurs voulût en faire uſage; les ſuites de l'erreur qu'ils pourroient commettre ſont d'une trop grande importance: & ſi l'on n'avoit pas à leur propoſer une autre Méthode, plus ſimple que toutes celles qui dépendent abſolument de la connoiſſance & du calcul des Mouvemens Céleſtes; il ſeroit moins dangereux encore de les laiſſer s'en tenir toujours aux règles vulgaires, aux tâtonnemens du Pilotage: car, ſelon la remarque du célèbre *Caſſini*, qui pourroit ſans doute s'étendre à beaucoup d'autres matières, il vaut mieux ignorer où l'on eſt, & ſavoir qu'on l'ignore, que de ſe croire avec confiance où l'on n'eſt pas.

Il étoit réſervé à l'Art de l'Horlogerie de réſoudre le Problème des Longitudes d'une manière plus directe, plus ſimple, plus accommodée aux connoiſſances bornées du plus grand nombre des Navigateurs. En effet, à quoi ſe réduit le Problème! *Déterminer, à un même inſtant, l'Heure du Vaiſſeau, & l'Heure du Méridien de Départ,* ou de tout autre Méridien convenu: la différence

des Heures, réduite en parties de l'Équateur[a], donne la Longitude du Navire, rapportée au Méridien qu'on a choisi pour terme de comparaison.

On détermine exactement l'Heure du Vaisseau, en observant la Hauteur Absolue d'un Astre dont on connoît la Déclinaison : car, la Latitude de l'Observateur étant fixée d'ailleurs, on a un Triangle Sphérique dont les trois côtés sont connus ; &, pour trouver l'Angle Horaire, il suffit de faire la somme de quatre Logarithmes. Cette opération de calcul est moins difficile, moins longue, que celle que les Pilotes sont obligés de faire, chaque jour, pour déduire de l'estime des Routes, le progrès que le Navire a fait en Longitude. L'Observation est des plus simples ; elle n'exige pas un autre Instrument, ni d'autres procédés, que ceux que les Marins connoissent, & dont ils font usage pour observer la Hauteur Méridienne du Soleil [b].

On conçoit donc que le Problème seroit résolu dans toute sa rigueur, si l'on parvenoit à se procurer une

[a] A raison de 15 Degrés pour 1 Heure, de 1 Degré pour 4 Minutes de Temps, &c.

[b] Pour concevoir encore mieux l'avantage de simplicité que cette Méthode a sur toutes celles qui dépendent du mouvement de la Lune, il suffit de savoir que, pour faire usage de ces dernières, il est pareillement nécessaire de trouver l'Heure du Vaisseau par l'Observation & par le Calcul ; & qu'en outre il faut se livrer aux Observations & aux Calculs particuliers qui sont propres à la Méthode qu'on veut employer, & par lesquels on ne parvient qu'après un long travail à connoître le Temps d'un Méridien donné, correspondant au Temps du Navire.

*Horloge* dont la régularité ne fût aucunement altérée par les agitations de la Mer, par les vicissitudes de la Température de l'Air, ou par toute autre cause dépendante de son propre Mécanisme; une Horloge enfin qui indiquât constamment & invariablement, l'Heure précise du Méridien de Départ, à laquelle on pût comparer l'Heure observée du Vaisseau, pour en déduire la différence des Méridiens. Mais il ne faut pas se flatter de parvenir jamais à cette extrême précision : on ne l'exige pas; &, en proposant le Problème, on s'est restreint dans les limites que la sûreté de la Navigation paroit fixer. On a demandé seulement une Horloge qui n'exposât pas à avoir une erreur de plus d'un *Demi-degré* sur la Longitude, après une Traversée de six semaines; c'est-à-dire, une Horloge dont la somme des Écarts n'excédât pas *Deux Minutes de Temps* après *Quarante-deux jours :* ce qui revient à deux Secondes six septièmes par jour. Et, en effet, cette précision suffit pour la sûreté des Navigateurs : une erreur d'un Demi-degré n'équivaut qu'à Dix lieues sur l'Équateur, à Huit $\frac{2}{3}$ sur le Parallèle de 30 degrés, à Sept sur celui de 45, à Cinq lieues seulement sur le Parallèle de 60 degrés.

La simplicité de cette Méthode avoit décidé *NEWTON* à la placer à la tête de toutes celles qu'on pouvoit proposer aux Marins; & c'est sous ce point de vue qu'il la présenta dans le Comité qui fut tenu à *Londres*, en 1714, auquel assistoient les hommes les plus célèbres de l'Angleterre. C'est-là qu'on fixa les *Limites d'erreur;*

c'eſt d'après la délibération du Comité que le Parlement publia cet Acte ſolennel, par lequel il invitoit les Savans & les Artiſtes de toutes les Nations à s'occuper du Problème des Longitudes. La promeſſe des plus hautes récompenſes venoit à l'appui de cette invitation : on les proportionnoit au mérite des Découvertes, au degré de juſteſſe qu'on pouvoit en attendre. Vingt mille livres ſterling furent aſſurées à l'Inventeur d'une Méthode quelconque, par laquelle on obtiendroit les Longitudes en Mer à la préciſion du *Demi-degré* après *Quarante-deux jours:* on propoſa des Prix moins conſidérables pour celui qui n'atteindroit qu'aux *Deux tiers de Degré,* ou ſeulement même au *Degré*. Quelques Souverains, à l'exemple de l'Angleterre, propoſèrent auſſi des récompenſes. Tous ces encouragemens eurent l'effet qu'on s'en étoit promis; ils excitèrent les recherches de ceux qui pouvoient prétendre à la Découverte; ils préparèrent les derniers efforts dont il nous étoit réſervé de jouir. Mais, en jouiſſant de ces travaux, nous ne pouvons nous diſpenſer de reconnoître que ce n'eſt point aux promeſſes de la fortune que nous les devons; que c'eſt à l'amour de la gloire qui peut ſeul éveiller le Génie & créer les grandes choſes.

Il ſeroit ſuperflu de rappeler les premières tentatives que l'Art de l'Horlogerie a faites pour réſoudre le Problème des Longitudes par le ſecours de la Mécanique la plus ſubtile & la plus ingénieuſe : les productions de M.rs *Huyghens*, *Sully*, &c. ſont connues de toute

l'Europe. Leur vol fut rapide : ils portèrent les recherches fort haut ; mais il est plus aisé, sans comparaison, de s'élever d'abord jusqu'à un certain degré, que de s'élever de ce degré jusqu'à la perfection : le point même où la perfection commence, en ce genre, est encore bien éloigné de celui où la perfection finit. Je me contenterai de reprendre la Découverte où elle en étoit restée en *France*, quand M. *Ferdinand Berthoud* commença à s'y livrer, & se l'appropria par des recherches & une Théorie nouvelles, qui paroissent ne laisser plus à desirer que de voir les *Horloges Marines* de ce célèbre Artiste assez multipliées, pour que tous les Navigateurs puissent bientôt participer à l'utilité de son travail.

Une étude approfondie des principes de l'Art, une suite d'expériences à l'appui des principes, l'invention de machines nouvelles, propres à faciliter ou à perfectionner l'exécution ; enfin, la connoissance des obstacles, & la recherche des moyens capables d'en triompher, avoient dès long-temps préparé les derniers travaux par lesquels M. *Berthoud* parvint à construire des Horloges Marines, dont la régularité est établie sur des principes assez solides pour que l'on puisse, sans crainte, leur confier la conduite & le sort des Vaisseaux. Le premier de ses essais qui soit venu à notre connoissance, est le projet & la description d'une *Machine propre à mesurer le Temps en Mer*, qu'il déposa, le 20 Novembre 1754, au Secrétariat de l'Académie Royale des Sciences. De nouvelles recherches amenèrent de nouvelles tentatives :

plusieurs Plans de Machines de son invention, plusieurs Mémoires, furent déposés à l'Académie, dans les années 1760 & 1761 : une Machine même, déjà exécutée au commencement de 1761, fut présentée en 1763. Ces dépôts sont des titres authentiques qui établissent incontestablement la Primauté de l'Auteur, & ses droits à la Découverte; mais c'étoient des fonds en réserve dont le Public ne jouissoit pas. Dès le 28 Mai 1761, M. *Berthoud* remit à la Censure son *Essai sur l'Horlogerie* *, qui ne fut connu qu'au commencement de 1763. Indifférent sur l'usage anticipé que des Concurrens pouvoient faire de ses recherches, & occupé uniquement de hâter les progrès de l'Art, il donna dans son *Essai* une *Théorie particulière des Horloges Marines*, à laquelle il joignit le dessin & les développemens de la première Machine de ce genre qu'il avoit exécutée, & de quelques autres qu'il projetoit : c'est le premier Ouvrage, sur cette matière, qui ait paru en Europe depuis les Ouvrages de *Sully*. Le détail & le succès des expériences, les plans exacts, les moyens nouveaux d'exécution, les procédés de main-d'œuvre, tout fut publié : l'Auteur sembla ne se réserver pour lui-même que le mérite de savoir faire une application plus parfaite des principes qu'il avoit créés. Combien d'Artistes ont pu glaner dans le champ où il a moissonné !

* *Essai sur l'Horlogerie*, dans lequel on traite de cet Art relativement à l'usage Civil, à l'Astronomie, à la Navigation, en établissant des principes confirmés par l'expérience, &c. *A Paris, chez Jombert, Musier & Panckoucke*, 2 *vol. in-4.°* 1763.

Il

Il étoit temps que M. *Berthoud* essayât sur Mer des Machines qui étoient destinées à y donner les Longitudes. Le Gouvernement s'empressa d'accueillir une découverte si utile à la Navigation : Sa Majesté fit armer au Port de *Brest,* en 1764, une Corvette dont Elle donna le commandement à M. le Chevalier *de Goimpy,* qui fut chargé de faire l'épreuve d'une Montre Marine de M. *Berthoud*, conjointement avec M. *du Hamel du Monceau* & M. l'Abbé *Chappe,* l'un & l'autre Membres de l'Académie Royale des Sciences. Cette Montre à Longitudes étoit la troisième machine de ce genre, que l'Auteur avoit déjà exécutée ; mais, les deux premières Horloges étant d'un volume plus considérable, il avoit préféré de faire faire l'épreuve de la Montre. M. *Berthoud* ne se pressa pas de publier le succès de la première tentative qu'il avoit faite en Mer : le Public n'en fut instruit que par le compte que M. l'Abbé *Chappe* en rendit à l'Académie des Sciences, dans son assemblée publique du 14 Novembre 1764. On ne peut voir sans étonnement, & sans peine, que ce rapport n'ait point été inséré dans le Recueil des Mémoires que l'Académie publie chaque année, & que, dans son Histoire même, il n'en ait été fait aucune mention. Nous serions privés de cette pièce intéressante, & nécessaire pour ceux qui desirent de suivre la marche & le progrès de la découverte, si M. *Berthoud* ne l'eût fait imprimer à la suite de son nouveau *Traité des Horloges Marines*, d'après une copie collationnée, & corrigée de la main même de

M. l'Abbé *Chappe* *. On y voit qu'en s'en tenant aux dernières Obſervations qui furent faites à *Breſt*, pour conſtater le mouvement journalier de la Montre Marine, cette Machine, après dix-ſept jours d'épreuve, avoit une erreur de cinquante-quatre ſecondes de temps, c'eſt-à-dire (comme l'a conclu M. l'Abbé *Chappe*), que ſon écart moyen en vingt-quatre heures, avoit été de trois ſecondes un dixième, en diſtribuant également l'erreur ſur les dix-ſept jours. Cette Montre, continue-t-il, n'avoit pas, à la vérité, le degré de préciſion qu'on deſire pour la découverte des Longitudes; mais il étoit d'autant plus facile de remédier à ces Écarts, qu'ils paroiſſoient indépendans du mouvement du Vaiſſeau; & qu'on ne pouvoit les attribuer qu'à une partie de frottement que l'Inventeur avoit prévue & corrigée d'avance dans une nouvelle Horloge dont l'exécution l'occupoit (dont le plan étoit déjà dépoſé à l'Académie des Sciences); mais pour laquelle il avoit deſiré de faire

* Voyez le *Traité des Horloges Marines*, &c. par M. *Ferdinand Berthoud*, de la Société Royale de *Londres*, Horloger-Mécanicien du Roi & de la Marine, &c. A *Paris*, chez *Jean-Baptiſte Muſier* fils, 1773, *page 539, n.° 6* de l'Appendice.

Cet Ouvrage, qui a été publié par ordre de Sa Majeſté, contient la Théorie, la Conſtruction, la Main-d'œuvre des *Horloges Marines*, ainſi que les moyens que l'Artiſte doit mettre en uſage pour apprécier lui-même, & d'avance, le degré de juſteſſe qu'on peut attendre de ces Machines. C'eſt la ſuite des recherches & du travail de M. *Berthoud*, depuis 1754 juſqu'en 1773, rédigée & réunie en un ſeul Corps. Le titre ſeul annonce aſſez l'étendue & l'utilité de l'Ouvrage.

quelques expériences en Mer, qui puſſent l'éclairer ſur ce qu'on avoit à craindre des agitations du Navire.

M. *Berthoud* avoit aſſiſté à l'Épreuve de ſa Montre, & fut ſon juge le plus ſévère : il la retira de l'examen, & ſe propoſa d'y faire un jour les corrections qu'elle paroiſſoit exiger. Il la livra de nouveau à M. l'Abbé *Chappe*, en 1768 ; & l'on voit dans la Relation du Voyage* de cet Aſtronome en *Californie*, que, du *Havre* à *Cadiz*, & dans le reſte du Voyage, elle annonça toujours la terre avec la plus grande exactitude ; que, par ſon ſecours, on eut une détermination très-préciſe de la Longitude, après une première Traverſée fort orageuſe de *ſoixante & quinze jours*, & une deuxième de *trente-ſept jours*, ainſi qu'il fut conſtaté aux attérages ſur l'île de *la Dominique* & ſur les Côtes de la *Vera-Crux* : elle ſervit même, en cette occaſion, à corriger une grande erreur dans les Cartes. M. le Marquis *de Chabert*, Capitaine des Vaiſſeaux du Roi, des Académies Royales des Sciences & de la Marine, employa cette même Montre, en 1771, dans les opérations qui doivent lui ſervir pour dreſſer une nouvelle Carte de la Méditerranée : le réſultat de ſon travail n'eſt pas encore public.

Les moyens de perfectionner la Montre Marine, dont la première épreuve avoit été faite en 1764, ne furent pas les ſeuls objets qui occupèrent M. *Berthoud* : il ſe livra à la compoſition de nouvelles Horloges, dans

* Voyez le *Voyage fait en Californie par M. l'Abbé Chappe*, &c. *A Paris*, *chez C. A. Jombert*, 1773, *page* 102.

lesquelles il substitua le *Poids* au *Ressort* moteur qui animoit les premières. Cette disposition n'étoit pas nouvelle pour lui : dès l'année 1761, il avoit publié dans son *Essai sur l'Horlogerie*, la Théorie & les Dessins de ce Mécanisme.

Deux années furent employées à de nouvelles recherches, & à méditer sur les moyens qui pouvoient porter les Horloges Marines au degré de perfection dont elles paroissoient susceptibles : c'est en ne précipitant pas les essais qu'on en assure la réussite. Quand le titre d'*Inventeur* ne peut être contesté ; quand les droits de *Priorité* sont établis & hors d'atteinte ; on n'est pas pressé de faire valoir des prétentions que l'examen du temps ne sauroit affoiblir ; ces délais tournent toujours à l'avantage du Public : les fruits du Génie mûrissent lentement à l'ombre ; tandis que les productions hasardées n'ont qu'une existence éphémère, & périssent sans être parvenues à maturité. Si cependant quelque usurpateur tentoit de s'emparer de la Découverte ; les droits de l'Inventeur légitime pourroient-ils être anéantis ! Non : le temps, un jour, ramène en triomphe la vérité modeste que les manœuvres de l'envie tenoient éloignée : chacun est remis à sa place. *On voit dans chaque siècle* (dit un Écrivain moderne, célèbre par son esprit & par sa disgrâce), *on voit cinq ou six hommes ordinaires tourner autour de la découverte que fait l'homme de génie ; mais elle est entre ses mains plus féconde que dans les mains de tout autre ; il rend ses idées avec plus de force & de netteté ; on reconnoît,*

*toujours, à la manière différente dont les hommes tirent parti d'un principe ou d'une découverte, à qui ce principe ou cette découverte appartient.*

L'empreſſement du Gouvernement à jouir des travaux de M. *Berthoud* ne tarda pas à mettre les Navigateurs à portée d'en connoître le mérite. Dès l'année 1766, ce célèbre Artiſte reçut ordre du Roi d'exécuter deux Horloges Marines dont Sa Majeſté voulut faire les frais, & dont Elle ſe réſerva de faire faire les Épreuves. Ces deux Horloges ſont connues ſous les dénominations d'*Horloge n.° 6*, & *Horloge n.° 8*. M. *Berthoud* fit uſage, dans leur conſtruction, des premiers principes qu'il avoit établis dans ſes Ouvrages; mais de nouvelles recherches lui fournirent encore de nouveaux moyens pour perfectionner l'application de ces principes.

Un goût naturel pour la Mécanique avoit, depuis quelque temps, dirigé mes études vers la partie de cette Science qui a trait à l'Art de l'Horlogerie; je m'étois même permis de riſquer en projet les idées que j'avois eues ſur la conſtruction d'une Horloge Marine. Ces foibles eſſais engagèrent le Miniſtère à permettre que je m'occupaſſe particulièrement d'une Découverte qui fixoit l'attention de tous les Marins. M. *Berthoud* voulut bien dès-lors confier la ſuite de ſon travail à ma diſcrétion. Que de richeſſes furent étalées à mes yeux! Je ne ſavois ſouvent ce que je devois le plus admirer, de l'utilité des Inventions, ou du génie de l'Inventeur. Mais plus je ſentois le mérite & l'importance de la

Découverte, plus je desirois qu'une Épreuve rigoureuse, tant par sa durée que par sa forme, fixât les opinions sur le degré d'utilité qu'on pouvoit attendre des Horloges Marines pour perfectionner la Navigation. Le Ministère m'avoit laissé espérer que je serois chargé de la conduite de cette Épreuve; & je m'occupai bientôt d'en dresser un Plan détaillé qui fut agréé sans restriction & sans augmentation. Mais il importoit de donner aux Opérations Astronomiques qui devoient constater la régularité des Horloges Marines, une authenticité, une solidité qu'elles ne pouvoient obtenir par des Observations isolées: le concours de deux Observateurs étoit indispensable: il falloit se faire des droits à la confiance des Marins & des Savans: ce n'étoit pas le cas de réclamer leur indulgence. Je demandai donc qu'un des Astronomes de l'Académie Royale des Sciences voulût bien m'aider de ses lumières, & partager le fardeau de l'entreprise. M. *Pingré,* Chanoine régulier de la Congrégation de France, Astronome-Géographe de la Marine, fut nommé par Sa Majesté pour faire, conjointement avec moi, toutes les opérations relatives à l'Épreuve des Horloges. J'entrai dès-lors avec hardiesse dans la carrière: la défiance de mes forces ne pouvoit plus m'arrêter: j'étois bien assuré que mes Observations seroient exactes, quand je les trouverois d'accord avec celles d'un Astronome dont toute l'Europe connoît l'exactitude.

L'Instruction du Roi, concernant les opérations

relatives à l'Épreuve des Horloges Marines, fut dressée conformément au Plan que j'en avois présenté *: l'usage qu'on a fait, dans une Épreuve postérieure à la nôtre, de la plupar tdes vues que ce Plan renfermoit, a dû être pour moi l'approbation la plus flatteuse, & une confirmation bien satisfaisante de la bonté & de la solidité de ces vues. Le Port de *Rochefort* avoit été choisi pour le lieu de notre embarquement; & l'*Isis*, Frégate de vingt Canons, dont le commandement m'avoit été confié, fut destinée à porter les Horloges. Nous devions commencer nos Observations dans les premiers jours de Novembre de l'année 1768; partir des Côtes de *France* en Hiver; relâcher à *Cadiz*, aux *îles Canaries*, à la *Côte d'Afrique*, aux *îles du Cap-Vert*, à *la Martinique*, à *Saint-Domingue*, &c. nous élever ensuite dans le Nord, jusqu'à la Sonde du *Grand Banc de Terre-neuve*, pour relâcher une seconde fois aux *îles Canaries* & à *Cadiz;* afin que les Horloges Marines, transportées dans des climats alternativement froids, chauds, & tempérés, éprouvassent toutes les vicissitudes de la température de l'Air, en même-temps qu'elles seroient exposées à toute l'agitation de la Mer pendant la plus rude saison de l'année, soit en partant des côtes de *France* en Hiver,

* Indépendamment de cette première Instruction, relative à l'Épreuve des Horloges Marines, il m'en fut adressé une particulière, par laquelle Sa Majesté s'en remettoit entièrement à moi, sur le choix des Ports où je croirois devoir aborder pour y faire des Observations Astronomiques, &c. ainsi que sur les époques & la durée de mes Relâches.

soit dans le Nord de l'*Amérique*, ainsi qu'à l'attérage d'*Europe*, quand nous reviendrions à *Rochefort*. Il nous étoit enjoint d'ailleurs de multiplier les Observations Astronomiques, autant que les circonstances & les lieux pourroient nous le permettre, afin que la fréquence des vérifications prévînt sûrement les compensations d'erreurs qui ne sauroient manquer d'avoir lieu dans un trop long intervalle, & qui feroient attribuer au mouvement de l'Horloge, une précision qu'elle ne devroit pas à sa régularité. La forme de nos opérations étoit prescrite : les Observations devoient être faites séparément par les deux Observateurs : toutes devoient être faites en présence des Officiers embarqués sur la Frégate, & constatées, sur le lieu même qui serviroit d'Observatoire, par des Procès-verbaux signés de tous les Officiers qui y auroient assisté. Je ne puis donner trop d'éloges au zèle avec lequel ces Messieurs ont coopéré à notre travail : cette occupation pouvoit n'être pour eux qu'un devoir pénible & assujettissant ; mais leurs connoissances & leurs talens ont su en faire une tâche agréable : le goût de leur métier, l'amour des choses utiles, & le desir de voir bientôt perfectionner la Navigation, leur rendoient aussi intéressant qu'à nous-mêmes, le succès de la Découverte qui nous occupoit.

L'Instruction de Sa Majesté ne se bornoit pas uniquement (comme on a voulu le faire entendre) à ce qui concernoit l'Épreuve des Horloges Marines de M. *Berthoud*;

M. *Berthoud;* elle portoit expreſſément : *d'eſſayer de concert,* M. Pingré & moi, *les diverſes Méthodes qui avoient été propoſées juſqu'alors pour la détermination des Longitudes en Mer, & de rendre un compte exact de ce qu'on peut attendre de chaque Méthode, & de la ſupériorité que les unes peuvent avoir ſur les autres.* Nous n'aurions pu nous livrer à cette diſcuſſion dans toute l'étendue qu'exigeoit ſon importance, ſans que ce travail particulier nuisît aux opérations eſſentielles & primitives de notre Voyage; nous avons cependant obſervé, dans quelques occaſions, des Hauteurs de la Lune, & des Diſtances de cette Planète aux Étoiles, qui nous ont ſervi à déterminer la Longitude du Vaiſſeau: les unes & les autres ont été priſes avec l'Octant de *Hadley;* elles ſeront rapportées à la ſuite des Obſervations que nous avons faites pour l'Épreuve & la vérification des Horloges Marines. Mais ſi une délicateſſe bien fondée, ſi des conſidérations particulières nous ont interdit de prononcer un jugement ſur les différentes Méthodes qui ont été propoſées; ſi nous croyons devoir réſerver pour nous ſeuls ce qu'il nous eſt permis d'en penſer; pluſieurs raiſons, abſolument indifférentes pour le Public, juſtifient cette diſcrétion qui ne peut donner à perſonne le droit d'interpréter notre ſilence, & de nous prêter une opinion. Occupons-nous de perfectionner toutes les Méthodes, ſans donner l'excluſion à aucune. Peut-on jamais trop multiplier les recherches qui tendent à la conſervation des Hommes! Le temps aſſignera à chacune le rang qu'elle

doit tenir : mais quel que puiſſe être leur ſuccès ; faudra-t-il, pour les défendre, pour les ſoutenir dans leur chute, s'armer des traits envenimés de l'envie, cabaler ſourdement dans les ténèbres, s'avilir ſoi-même par des manœuvres qui dégradent l'Homme, déshonorent le Savant, & ſont en horreur au bon Citoyen! *

Nous avons fait tous nos efforts pour remplir les intentions de Sa Majeſté, & ce que nous devions au Public ; nous avons tâché de rendre l'Épreuve des Horloges Marines de M. *Berthoud* auſſi authentique, auſſi rigoureuſe qu'elle pouvoit & qu'elle devoit l'être. Les deux Horloges n'ont jamais été déplacées pendant la durée du Voyage : elles étoient fermées chacune ſous trois clefs différentes : M. *Pingré* avoit une de ces clefs ; j'avois la ſeconde ; & la troiſième fut remiſe aux Officiers qui ſe la conſignoient l'un à l'autre, en ſe rendant le *Quart* ou la Garde de la Frégate : le concours des trois témoins étoit donc néceſſaire pour que l'armoire des Horloges pût être ouverte, & que l'on pût,

* On a vu chez une Nation la rivale de la nôtre dans les Sciences & les Arts, comme dans la Politique & le Commerce, on a vu ce que peuvent la ſoif de dominer & la prétention de faire valoir une découverte à l'excluſion de toute autre; on a vu un Aſtronome, un Savant, attaquer avec un acharnement cruel, & décrier par toutes ſortes de voies, les productions ingénieuſes d'un Artiſte célèbre que ſon grand âge conſumé dans des travaux utiles, un talent diſtingué, & des ſuccès répétés avoient rendu reſpectable & cher à ſa Nation : ce n'eſt qu'avec des peines infinies, & après une longue attente, que le mérite eſt enfin parvenu à triompher des efforts de l'envie.

ou les remonter, ou ſeulement obſerver le *Temps* ou l'Heure qu'elles marquoient : cette heure étoit écrite par l'Officier de Quart qui aſſiſtoit à l'opération comme Obſervateur & comme témoin, & ſignoit, à l'inſtant, ainſi que M. *Pingré* & moi, au Procès-verbal qui en étoit dreſſé. On trouvera dans le *Procès-verbal général de l'Épreuve*, le détail des précautions que nous avons priſes dans tous les cas, pour aſſurer invariablement l'authenticité de toutes les opérations relatives aux Horloges Marines. Quant à la rigueur de l'Épreuve ; ſa durée a excédé celle d'une année : elle a commencé le 10 de Novembre 1768, & fini le 21 du même mois de l'année ſuivante : pluſieurs coups de vent eſſuyés dans le cours de la Campagne ; des roulis preſque continus, dont l'étendue paſſoit quelquefois quarante-cinq degrés [a] ; toutes les viciſſitudes de la température de l'Air, depuis le terme de la congélation, juſqu'au vingt-cinquième degré de chaleur du Thermomètre de *Reaumur* [b] ; l'humidité pénétrante des brumes du *Grand-Banc* de *Terre-neuve*, à travers leſquelles on a navigué pendant pluſieurs jours

[a] *L'Iſis* étoit peut-être le Bâtiment le plus propre à éprouver l'effet de l'agitation du Vaiſſeau ſur des Horloges Marines, tant par ſa petiteſſe, que par la vivacité & l'extenſion de ſes mouvemens de Roulis & de Tangage.

[b] Le Thermomètre qui étoit renfermé dans la Caiſſe d'une des Horloges n'a monté qu'à 25 Degrés ; mais celui qu'on expoſoit au Nord, à l'air libre, y montoit beaucoup plus haut, ainſi qu'on doit l'attendre de l'effet de la chaleur qu'on éprouve, pendant le mois de Juin, dans un des Ports de l'île de *Saint-Domingue*.

confécutifs ; enfin toutes les caufes Phyfiques qui peuvent contribuer à altérer la jufteffe des Horloges Marines, fe font combinées & réunies, dans le cours d'une année, pour éprouver la régularité de ces Machines. Quatorze vérifications, faites dans différens Ports, ont prévenu les compenfations d'erreurs, & nous ont fourni les moyens d'apprécier très-exactement la régularité abfolue de chaque Horloge, pendant chaque période particulière.

Toutes les fois que le local & les circonftances ont pu nous le permettre, nous avons employé les Hauteurs correfpondantes du Soleil, prifes féparément par M. *Pingré* & par moi, pour connoitre le rapport du *Temps* de chaque Horloge Marine au *Temps Moyen* du Port dans lequel nous obfervions : d'autres fois, nous nous fommes contentés des Hauteurs abfolues du Soleil, prifes avec l'Octant de *Hadley;* & l'on pourra juger par l'accord de plufieurs obfervations faites à différens jours, dans un même Port, que cette dernière Méthode eft d'une exactitude fuffifante pour l'ufage ordinaire de la Navigation ; & que, dans aucun cas, les Marins n'auront befoin de recourir à un autre Inftrument qu'à l'Octant, foit pour déterminer avec précifion le Mouvement d'une Horloge Marine dans un Port, foit pour toutes les Obfervations qu'ils voudroient faire à la Mer.

Le détail des diverfes opérations relatives à l'Épreuve des Horloges, formera la partie de cet Ouvrage comprife fous le titre de JOURNAL DES HORLOGES MARINES.

En rendant un compte particulier de chacune des

quatorze *Vérifications* qui ont été faites dans le cours de l'Épreuve, j'examinerai la régularité des Horloges sous différens points de vue :

1.° Je chercherai quelle a été la régularité *absolue* de chaque Horloge dans l'intervalle d'une Vérification à la suivante; c'est-à-dire, quelle erreur on avoit à craindre, à la fin de chaque Traversée, en venant atterir, sur la foi de ces Machines, à la hauteur d'un Port dont la Longitude avoit été fixée antérieurement par des Observations Astronomiques : cet examen se présente sous deux faces qu'il est nécessaire de distinguer, & qu'il seroit dangereux de confondre, comme on l'a fait quelquefois. On doit d'abord examiner le changement qui est survenu depuis la dernière Vérification, dans le mouvement journalier de l'Horloge comparé au moyen Mouvement du Soleil; mais on courroit risque d'en tirer une conséquence fausse, si l'on vouloit se contenter de ce premier examen pour apprécier la régularité *absolue* de l'Horloge : car il seroit possible que le rapport de son Mouvement au moyen Mouvement du Soleil fût le même au commencement & à la fin d'une Période, quoique, dans l'intervalle, il eût éprouvé des variations, des écarts dont la somme, s'ils étoient tous dans le même sens, ou la différence, s'ils étoient en sens contraires, pourroient produire une erreur considérable sur la Longitude que l'Horloge indiqueroit à la fin de la Période : il est donc nécessaire de rapporter la régularité *absolue* des Horloges à un point fixe, comme à

la Longitude du Port où l'on obſerve, quand cette Longitude, & celle du Port de Départ, ſont déterminées par des Obſervations Aſtronomiques : on compare la différence de Méridiens que l'Horloge aſſigne entre les deux Ports, à celle qui a déjà été fixée par les Obſervations : & ſi les deux Longitudes ne ſont pas d'accord ; la quantité dont elles diffèrent eſt réputée l'erreur de l'Horloge. Il faut prendre garde cependant que, par cette Méthode, on s'expoſe à attribuer à l'Horloge plus de juſteſſe qu'elle n'en a eu effectivement, ou à lui imputer une erreur qui n'eſt pas la ſienne, dans le cas où la différence des Méridiens, fixée par les Obſervations Aſtronomiques, ne ſeroit pas parfaitement exacte, ce qui peut arriver : mais quand l'erreur qui doit réſulter du changement ſurvenu dans le Mouvement journalier de l'Horloge (s'il s'en eſt manifeſté un) ſe trouve d'accord avec celle qui eſt indiquée par la différence obſervée entre la Longitude donnée par l'Horloge & la vraie Longitude du lieu; alors on eſt bien fondé à croire que l'on connoît la véritable erreur de l'Horloge.

On verra que, ſous ce premier point de vue, l'*erreur de l'Horloge N.° 8* n'a été que d'un *Trentième de Degré*, à l'île d'*Aix*, après *15 jours ;* d'un *Quart* de degré, à *Cadiz*, après *45 jours ;* d'un *Trentième*, à *Sainte-Croix* de *Ténériffe*, après *23 jours ;* d'un *Septième*, à *Gorée*, après *34 jours ;* d'un *Cinquième*, à *la Praya* (dans l'île de *Sant-Yago)*, après *40 jours ;* d'un *Quinzième*, à *Saint-*

*Pierre* de *la Martinique*, après *19 jours ;* d'un *Dixième*, au *Fort-Royal*, après *23 jours ;* d'un *Soixantième*, au *Cap-François* de *Saint-Domingue*, après *16 jours ;* d'un *Sixième* à *Angra* (dans l'île de *Tercère)*, après *45 jours ;* d'un *Quinzième*, à *Sainte-Croix* de *Ténériffe*, (au retour) après *18 jours ;* d'*un Huitième*, à *Cadiz*, après *44 jours ;* d'un *Dixième*, à l'île d'*Aix*, après *22 jours*. Je me contenterai de faire remarquer que, si les déterminations de cette Horloge eussent été affectées d'un *Demi-degré* d'erreur après *42 jours*, elle eût encore donné les Longitudes avec une précision égale à celle qu'on a cru devoir fixer pour la plus grande récompense qui ait été promise: cette remarque suffira sans doute pour faire sentir combien l'Horloge *N.° 8* de M. *Berthoud* a été supérieure à tout ce qu'on croyoit pouvoir jamais espérer d'une Méthode quelconque propre à déterminer les Longitudes en Mer.

L'exactitude de l'*Horloge N.° 6* a rarement cédé à celle du *N.° 8*, pendant les six premiers mois de l'Épreuve ; mais, dans les derniers, elle s'est écartée de sa première justesse : son erreur a été de près d'un *Quart* de Degré, au *Fort-Royal*, après *23 jours;* & d'un *Cinquième*, après *16 jours*, au *Cap-François :* elle a été de *Cinq Sixièmes* de Degré, à *Cadiz*, après *44 jours*. Mais la supériorité de l'Horloge *N.° 8* sur le *N.° 6*, n'est point un effet du hasard; elle avoit été prévue & annoncée par M. *Berthoud*, dans une déclaration par écrit qu'il adressa au Secrétaire d'État ayant le département de

la Marine, quelque temps avant que l'Épreuve de ses Horloges eût été commencée [a].

2.° Après avoir déterminé l'erreur *absolue* de chaque Horloge à la fin des Traversées, je chercherai à quelle précision chacune auroit donné la Longitude des différens Ports, en employant, pour l'intervalle écoulé entre deux Vérifications, un Mouvement journalier *Moyen* entre celui que l'Horloge avoit eu au commencement de la Période, & celui qu'elle avoit à la fin : telle est la méthode dont on doit faire usage pour fixer la position des Ports où l'on a abordé, des Caps en vue desquels on a navigué, & rectifier ainsi les Cartes Hidrographiques par le secours des Horloges Marines. L'exactitude des Horloges de M. *Berthoud* a été encore plus merveilleuse sous ce second point de vue; parce que les Mouvemens *Moyens*, que nous avons employés ici, ont corrigé les petites erreurs qui dépendoient du changement progressif que le Mouvement journalier avoit éprouvé dans l'intervalle d'une Vérification à la suivante.

3.° Nous nous sommes ménagé un troisième moyen de vérifier l'exactitude des Horloges; & il importe de se le procurer quand il s'agit d'une Épreuve : ce Moyen est le plus sûr, le seul peut-être qui le soit sans restriction, en ce qu'il est indépendant de la Longitude absolue de chaque Port à laquelle on voudroit comparer celle des Horloges, & qui peut quelquefois, comme

[a] On trouvera l'extrait de cette déclaration dans la première partie de cet Ouvrage, *page 3*.

on

on le fait, n'être pas exacte, quoiqu'elle ait été déterminée par des Observations Astronomiques. Il faut vérifier l'état de l'Horloge deux fois dans un même Port, à deux époques un peu éloignées: c'est ce que nous avons pratiqué en relâchant de nouveau dans les Ports où avoient été faites nos premières Observations. Ainsi, nous avons examiné si chaque Horloge donnoit exactement la même différence de Méridiens entre le *Cap-François* & *Sainte-Croix de Ténériffe*, au retour, qu'elles nous avoient donnée, en allant, entre *Sainte-Croix* & le *Cap-François*; la même différence entre le *Cap* & *Cadiz*, qu'elles avoient donnée d'abord entre *Cadiz* & le *Cap*; la même entre le *Cap* & l'ile d'*Aix*, qu'entre l'ile d'*Aix* & le *Cap*. Sous ce troisième point de vue, & en employant les Mouvemens journaliers *absolus*, c'est-à-dire, tels qu'ils avoient été constatés à chacune des Vérifications intermédiaires, l'erreur de l'Horloge *N.° 8* n'étoit que d'un peu plus de *Deux tiers* de Degré après *144 jours*; d'un peu moins de *Deux tiers* après *214 jours*; de *Trois Quarts* de Degré, après *287 jours*. L'erreur de l'Horloge *N.° 6*, après les mêmes intervalles, étoit : de *Deux tiers* de Degré ; d'un peu plus d'*un Degré un tiers*; de *un Degré deux tiers*. Mais, en employant les Mouvemens *Moyens*, ainsi qu'on doit le faire dans l'usage de la Navigation, quand il s'agit de fixer la position des Ports, l'erreur du *N.° 8* se réduit à un *Vingtième* de Degré, après *144 jours*; à un *Douzième*, après *214 jours*; à un *Huitième*, après *287 jours*.

L'erreur du *N.° 6*, après les mêmes intervalles, se réduit : à un *Soixantième* de Degré ( mais par l'effet de quelques compensations ) ; à un *Tiers* ; à un *Quart* de Degré.

4.° A notre retour dans la rade de l'île d'*Aix*, nous fimes une expérience d'un nouveau genre, & que nous avions cru devoir réserver pour la dernière opération : je l'avois proposée dans le projet que je donnai pour l'Épreuve ; & elle faisoit partie de l'Instruction de Sa Majesté. Les Horloges Marines étant destinées à être portées sur des Vaisseaux de guerre, il m'avoit paru nécessaire d'éprouver si l'ébranlement que produit dans toutes les parties d'un Navire le jeu de son Artillerie, pouvoit occasionner quelque altération sensible dans le Mouvement ou dans le Mécanisme d'une Horloge. Pour nous en assurer, nous fimes faire cinq décharges consécutives de toute l'Artillerie de la Frégate : les Canons des deux Bords tiroient à la fois : ces explosions *simultanées* produisirent des secousses très-violentes, & si fortes que des ferrures de l'Armoire qui renfermoit les deux Horloges en furent arrachées. Nous avions comparé l'Heure de nos Horloges, avant & après cette épreuve, à l'Heure d'une Horloge Astronomique qui étoit établie à terre ; & nous connoissions d'ailleurs le rapport du Mouvement de celle-ci au Mouvement de chacune des deux autres : les comparaisons nous firent connoître que l'effet de l'Artillerie n'avoit produit aucun dérangement, ni dans le Mécanisme, ni même dans le Mouvement des Horloges Marines.

Ceux qui connoissent le local & la disposition d'un Vaisseau, objecteront peut-être que l'effet de l'Artillerie d'une Frégate ne peut être comparé à l'effet de l'Artillerie d'un Vaisseau de haut-bord; que, sur la Frégate, une partie des Canons n'étant point renfermée entre des Ponts, l'explosion se fait dans l'air libre; que la commotion est moins violente, & que toutes les parties du Bâtiment doivent en être moins ébranlées; que sur un Vaisseau, les Horloges seront non-seulement placées sur le même sol qui porte l'Artillerie, mais, qu'à moins qu'on ne veuille les établir à fond de calle hors d'atteinte, il y aura une première Batterie de Canons sous le même Pont qui les porte, & des Canons de Gaillard au-dessus d'elles; qu'elles en seront pour ainsi dire enveloppées; que le calibre des Canons de Frégates est fort inférieur à ceux des Vaisseaux de ligne; que la commotion doit être plus forte sur les Vaisseaux, parce que l'augmentation de résistance, qui résulte de la force de leur échantillon, n'est pas en proportion avec l'augmentation d'ébranlement que doivent occasionner des Canons d'un plus gros calibre & en plus grand nombre; que, quant à la *simultanéité* des cinq décharges de la Frégate, l'explosion *simultanée* de 20 ou 30 Canons de 6 ou 8 livres de balle, faite en plein air, ne peut entrer en comparaison avec celle des 25, 32 ou 40 Canons d'un Vaisseau (en ne comptant seulement que ceux d'un bord) dont l'explosion, pour le plus grand nombre & pour les plus gros, se fait entre deux Ponts; qui tirent, ou plusieurs à la fois, ou tous

enſemble, quand un Vaiſſeau livre un combat; & dont le nombre double encore, s'il eſt forcé de combattre des deux bords, &c. &c. Je conviens que ces objections ne ſont pas ſans fondement, & qu'il ſeroit à deſirer qu'on eût pu faire ſur un Vaiſſeau de ligne l'épreuve de l'Artillerie; mais je répondrai, pour raſſurer ceux que cette réflexion pourroit alarmer, que l'ébranlement violent qu'éprouvent les différentes parties d'une Frégate, quand on fait jouer toute ſon Artillerie à la fois, paroît ſuffiſant pour faire connoître l'effet de la commotion de l'air ſur des Horloges Marines; que puiſque des ferrures, ſi voiſines de ces Machines, ont été arrachées par la violence des ſecouſſes, ces mêmes ſecouſſes auroient produit quelque dérangement, au moins dans le Mouvement des Horloges, ſi cette cauſe pouvoit les déranger; qu'enfin des expériences plus récentes que les nôtres ont prouvé, par le fait, que la commotion produite par le jeu de l'Artillerie d'une *Frégate* eſt bien ſuffiſante pour cauſer du déſordre, non-ſeulement dans le Mouvement, mais auſſi dans le Mécaniſme d'une *Montre Marine*, quand cette Machine (quelle qu'en ſoit la cauſe) eſt ſuſceptible d'être dérangée par une violente commotion. [a]

Je me ſuis permis dans le *Journal des Horloges Marines*, de donner quelquefois des Réſultats un peu différens de ceux qu'on trouvera dans le *Recueil des Obſervations*

[a] Voyez le Rapport de M. *Pingré*, dans le *Journal des Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts*, Tome II, Juillet 1773, page 9.

qui composent la II.^e *Partie* de l'Ouvrage : mais, comme les Observations d'après lesquelles j'ai refait tous les calculs, sont invariables ; qu'elles sont constatées par des Procès-verbaux, & mises sous les yeux du Public ; c'est au Lecteur instruit & impartial à juger de la solidité des raisons sur lesquelles j'ai fondé les changemens que j'ai cru devoir faire à quelques-uns des anciens Résultats. Je demande seulement que le Lecteur soit mon juge & ne soit pas ma partie.

Je ne propose point à tous ceux qui pourront jeter les yeux sur cet ouvrage, de suivre dans le détail les quatorze Vérifications que je soumets à l'examen des Savans ; j'invite seulement les Lecteurs que l'appareil des calculs pourroit effaroucher, à lire d'abord la RÉCAPITULATION qui termine le *Journal des Horloges Marines :* s'ils sont étonnés de la précision avec laquelle ces Machines ont donné les Longitudes dans tout le cours de l'Épreuve ; ils pourront revenir sur le compte particulier que je rends de chaque Vérification, refaire les calculs, & tirer les conséquences, d'après les Observations authentiques, qui sont imprimées dans la II.^e *Partie* de l'Ouvrage, & dont les Originaux ont été déposés au Bureau des Plans & Journaux de la Marine : ils jugeront par eux-mêmes, indépendamment des préventions que la malignité, toujours prompte à inventer, avoit tenté de faire naître contre le mérite & le succès des Horloges Marines de M. *Berthoud,* avant même qu'aucun résultat de l'épreuve pût être public ; ils reconnoitront

la fausseté de quelques faits qu'on avoit osé avancer contre l'exactitude de ces Machines; ils apprendront enfin tout ce qu'on s'étoit permis de taire sur ce qui pouvoit être à leur avantage.

Depuis l'épreuve que nous avons faite de ces Horloges, le *N.° 8* a été embarqué par ordre du Roi, sur la Frégate *la Flore*, commandée par M. *de Verdun de la Crenne.* Cette Frégate fut accordée par Sa Majesté à l'Académie Royale des Sciences, pour y faire éprouver, en 1771 & 1772, les Horloges, les Instrumens, & les Méthodes propres à déterminer les Longitudes en Mer, que les Savans & les Artistes voudroient mettre au concours pour le Prix de 1773. M. le Chevalier *de Borda* & M. *Pingré* avoient été choisis pour faire cette épreuve, conjointement avec M. *de Verdun*, pour examiner les différentes Méthodes & les divers Instrumens, suivre la marche des Horloges, & apprécier leur régularité. Sa Majesté les avoit pareillement chargés d'un nouvel examen de l'Horloge *N.° 8* de M. *Berthoud: cet examen*, ainsi que le Ministre s'en est expliqué clairement[a], *n'étoit point une nouvelle épreuve ; la première ayant été faite dans toute son étendue par M.* Pingré *&* *par* moi, *& ayant constaté authentiquement la régularité des Horloges de M.* Berthoud, *& qu'elles avoient atteint au but proposé : on*

[a] Voyez (à la suite du *Traité des Horloges Marines de M. Berthoud*, page 561, n.° 9 de l'*Appendice*) l'extrait de la Lettre de M. *de Boynes*, Secrétaire d'État au département de la Marine, concernant l'Horloge *n.° 8* de M. *Berthoud*, embarquée sur *la Flore*.

*profitoit seulement de l'occasion d'une Épreuve générale pour constater la suite de cette régularité.* L'Horloge *N.° 8* avoit été remise à M. *Berthoud* après l'épreuve de 1769 : & si l'on veut examiner les résultats généraux qui ont déjà été publiés des Vérifications faites dans le second Voyage ; on reconnoitra que les petites corrections auxquelles la première Épreuve & de nouvelles recherches avoient donné lieu, rendirent cette Horloge supérieure à elle-même. Je ne prétends point devancer le jugement que pourront en porter les Savans Académiciens auxquels Sa Majesté l'avoit confiée, ni faire un examen de comparaison qu'ils n'ont pas cru devoir mettre sous les yeux du Public ; mais, d'après le Rapport qui fut lû par M. *Pingré*, à la rentrée publique de l'Académie, le 21 Avril 1773 *, concernant les différentes Horloges embarquées sur la Frégate *la Flore*, tous ceux qui s'intéressent véritablement à ce qui pouvoit nous éclairer sur le succès de la Découverte, doivent regretter que M. *Berthoud* n'eût embarqué son *Horloge N.° 8*, que pour se conformer aux intentions de Sa Majesté à qui cette Machine appartient ; & que des raisons particulières qu'il s'est réservées, l'aient toujours détourné de concourir pour les Prix qui ont été proposés sur ce sujet, en différens temps, par l'Académie Royale des Sciences : si cette Horloge eût été mise au concours ; on n'eût

* Ce Rapport a été imprimé dans le Journal qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts*, &c. tome II, Juillet 1773, pages 1 & suiv.

pas pu se borner à dire simplement *qu'elle a paru mériter beaucoup d'éloges par la régularité de sa marche :* il eût fallu la mettre en comparaison avec d'autres Machines de cette espèce, & apprécier les unes & les autres à la rigueur. Le Public pourra porter un jugement définitif sur la régularité de l'Horloge *N.° 8* dans le cours du second Voyage, lorsque le Journal de M.rs *de Verdun, de Borda* & *Pingré*, attendu avec tant d'empressement, aura exposé la suite de toutes les Observations qu'ils ont faites relativement à l'Épreuve des Horloges Marines, & à leur utilité dans la Navigation. Quelle perfection l'usage de cette découverte ne doit-il pas avoir acquise en passant par des mains si habiles ! Pour moi, content d'avoir arraché quelques ronces dans un vaste champ que je trouvai en friche, & qu'une culture éclairée peut rendre si fertile, je verrai sans envie les fruits précieux que des travaux bien dirigés lui auront fait rapporter ; je partagerai sincèrement la reconnoissance de tous les Navigateurs.

L'Horloge *N.° 6* de M. *Berthoud* avoit été remise, en 1770, à M. l'Abbé *de Rochon*, Astronome de la Marine, de l'Académie Royale des Sciences, pour lui servir à déterminer les Longitudes dans le Voyage qu'il alloit faire aux *Indes Orientales* : le résultat des Observations de cet Astronome n'est pas encore public ; mais on peut d'avance se former une idée de la régularité de l'Horloge pendant cette Campagne, d'après le témoignage que M. l'Abbé *de Rochon* en a rendu dans une lettre qu'il écrivoit à M. *Berthoud*, de l'*île de France*, le 27 Novembre 1771.

1771 [a]. « J'ai vu, dit-il, avec une vraie satisfaction, que la marche de cette Horloge *(N.° 6)* est infiniment « plus régulière que je ne pouvois l'imaginer : &, quelque « prévenu que je fusse sur sa perfection; je puis certifier « qu'elle est encore beaucoup au-dessus de l'idée que je « m'en étois formée. »

L'Horloge *N.° 8*, & une autre Horloge Marine de M. *Berthoud*, sous la dénomination de *N.° 11*, sont actuellement (1773) entre les mains de M.rs *Mersais* & *Dagelet*, Astronomes, qui ont été chargés de la conduite de ces Machines, dans l'expédition de M. *de Kerguelen*, aux *Terres Australes.* [b]

L'Épreuve que M. *Pingré* & moi nous avions faite, en 1768 & 1769, des Horloges *N.° 6* & *N.° 8*, avoit paru bien suffisante pour apprécier en dernier ressort l'exactitude de ces Machines, & constater, d'après notre expérience, l'utilité que la Navigation pourroit en retirer: leur précision avoit été supérieure de beaucoup à ce que l'Inventeur avoit promis, supérieure à tout ce qu'on avoit osé espérer. Dès l'année 1770, Sa Majesté voulut attacher M. *Berthoud* à son service, en lui accordant un Brevet & des appointemens, avec la qualité d'*Horloger-Mécanicien du Roi & de la Marine*, &c. Cette récom-

[a] Cette Lettre a été imprimée en entier à la suite du *Traité des Horloges Marines* de M. *Berthoud*, page 565, 1.re suite du n.° 11 de l'*Appendice*.

[b] Voyez, au sujet de l'Horloge N.° 11, le *Traité des Horloges Marines*, page 569, N.° 13 de l'*Appendice*.

penſe flatteuſe étoit un nouvel engagement pour lui de travailler à pouſſer plus loin, s'il étoit poſſible, les recherches utiles qui la lui avoient méritée : fidelle à cet engagement, & à ce qu'il devoit à ſes ſuccès, il s'eſt efforcé d'ajouter encore à la perfection de ſes premières Machines : il eſt actuellement occupé de l'exécution de douze nouvelles Horloges Marines pour le compte du Roi ; & Sa Majeſté Catholique, empreſſée de faire participer ſes Peuples à l'utilité d'une découverte ſi long-temps attendue, a demandé auſſi à M. *Berthoud* huit Horloges pour le ſervice de ſes Vaiſſeaux. Puiſſe bientôt l'Europe entière jouir d'une découverte précieuſe à l'humanité ! Puiſſe l'Artiſte zélé & infatigable, au génie duquel nous la devons, compter un jour plus d'heureux imitateurs qu'il n'a pu compter de rivaux !

Je me ſuis occupé dans mon Journal des Horloges Marines, de prouver par des raiſons & par des faits, la régularité de ces Machines ſous les différens points de vue relatifs à une *Épreuve :* je dois, à préſent, expoſer tous les ſecours qu'on peut tirer des Horloges, ſoit pour diriger avec ſûreté la route des Vaiſſeaux, ſoit pour rectifier la deſcription du Globe Terreſtre. Les remarques particulières que j'ai été à portée de faire, dans le cours de mon voyage, concernant ces divers objets, ſeront rapportées en détail dans la partie de mon Ouvrage qui eſt compriſe ſous le titre de *Journal de la Navigation :* je ne me permettrai ici que de mettre

ſous les yeux des Marins quelques réflexions générales qui n'ont pu trouver place dans le Journal.

L'art de conduire les Vaiſſeaux, ou la Science Nautique, a deux branches principales : l'une eſt la *Manœuvre :* l'autre eſt le *Pilotage.* La Première, par l'application des principes de la Mécanique, enſeigne à diſpoſer les Voiles & le Gouvernail pour imprimer au Navire toute eſpèce de mouvemens, ſelon la direction & la force du Vent, ſelon l'état de la Mer, ſelon la Route qu'on ſe propoſe de ſuivre : La Seconde fournit les moyens d'eſtimer la direction & la viteſſe du Sillage, & apprend à tracer ſur la Carte la Route que le Navire a ſuivie ſur le Globe. La Manœuvre fut de tout temps la ſcience chérie de l'Officier ; & l'on doit convenir qu'elle eſt la plus brillante : il eſt beau, ſans doute, il eſt grand de mouvoir à ſon gré une Machine énorme, de maitriſer les Élémens, de les aſſervir au beſoin de l'homme : ne ſait-on pas d'ailleurs que le ſort des combats dépend ſouvent de l'habileté d'une manœuvre ! que l'œil du Manœuvrier dirige les coups de la valeur ! Peut-on s'étonner que, l'honneur & l'ambition, ces puiſſans moteurs, uniſſant leurs forces en faveur d'une ſcience déjà ſéduiſante par elle-même, elle ait acquis le droit preſque excluſif d'occuper l'attention des Marins Militaires ! La ſcience du Pilotage, quoiqu'auſſi eſſentielle, ſe préſentoit avec bien moins d'attraits : fondée, juſqu'à préſent, ſur des principes incertains, ſur des ſuppoſitions ; bornée à des approximations groſſières qu'aucun moyen connu ne pouvoit rectifier ; on dédaignoit de la cultiver :

l'Estime de la Route fut long-temps abandonnée aux *Pilotes*, c'est-à-dire, à une classe d'hommes incapables de perfectionner, esclaves aveugles des préjugés & de la Pratique, qui croient leurs erreurs justifiées quand ils les ont imputées à l'effet des Courans, à des causes occultes : & qui n'ont pas même assez réfléchi sur les principes de leur Art, pour reconnoître que la source de toutes ces erreurs n'est point ailleurs que dans l'incertitude & l'insuffisance des Méthodes arbitraires dont on étoit forcé de se contenter, & qui constituoient toute la Science du Pilotage *.

C'est cependant avec ces moyens défectueux qu'on a dirigé la route des Escadres : leur sort dépendoit donc des opérations de l'*Estime*, c'est-à-dire du hasard. Doit-on s'étonner si des entreprises, quoique bien concertées & conduites par des Chefs d'une intelligence & d'une valeur éprouvées, échouèrent souvent, par l'incertitude du Général sur la position où devoient se trouver ses Vaisseaux à l'égard d'une Côte ou d'un Port où il vouloit

* Il est sans doute quelques Pilotes qui doivent être exceptés, & auxquels il ne manque que des encouragemens pour s'élever au-dessus de la multitude ; mais on peut bien dire que c'est ici le cas où le nombre des exceptions qu'on pourroit citer est si petit, qu'il ne sert qu'à prouver encore mieux l'universalité de la proposition. Au reste, on auroit grand tort de penser que le reproche d'ignorance ne s'adresse qu'aux Pilotes François : je n'imagine pas que, quand on aura lû mon Journal, on soit tenté de croire que je veux les flatter ; mais on doit convenir qu'ils ne sont pas plus ignorans que ceux des autres Pays ; sur ce point, aucune Nation, je pense, ne peut faire envie aux autres ; elles paroissent toutes parfaitement de niveau.

aborder, & où il importoit de primer l'Ennemi! Doit-on s'étonner si quelquefois aussi l'indécision, & peut-être la timidité, remontèrent du Pilote jusqu'au Chef, à l'approche de la terre, ou plutôt lorsqu'une fausse *Estime*, anticipant par prudence sur le chemin réel, supposoit l'Escadre déjà voisine des Côtes, tandis que souvent il restoit plus de cent lieues à courir pour qu'on pût les reconnoître! Et ne pouvoit-on pas craindre qu'un Général, forcé de consulter & de croire son Pilote sur les opérations qui tenoient à l'*Estime*, ne fût tenté de le consulter aussi dans ces cas importans & décisifs, où un homme de guerre doit porter son Conseil avec lui! Eh, qui sait ce que peut quelquefois sur l'ame la plus intrépide, l'impression d'un conseil timide & foible, quand il est étayé par des raisons spécieuses, quand il devance, quand il éloigne ou combat les conseils vigoureux qu'on ne peut attendre que de la fermeté & du sang-froid! Je ne me permets pas d'ouvrir les Fastes de la Marine pour y chercher des preuves: peut-être des époques trop récentes nous présenteroient des exemples trop sensibles: mais quelles Mers n'ont pas été couvertes des débris des Vaisseaux que les erreurs de l'*Estime*, l'indécision ou l'ignorance ont perdus! Quelle Nation n'a pas eu à gémir de ses pertes! *

* S'il étoit possible que ces réflexions déplussent à quelqu'un, on les pardonnera sans doute en faveur du motif qui les a fait écrire; elles ne peuvent être applicables à l'avenir: depuis long-temps le goût & la pratique des Sciences exactes se sont répandues dans la Marine; & l'usage des Méthodes nouvelles, qui ne peut manquer

La Navigation cessera de dépendre du hasard, si les Officiers empressés d'entrer dans la carrière que les Sciences & les Arts leur ont ouverte, se déterminent enfin à s'emparer exclusivement de la conduite de la Route, comme ils sont en possession de diriger & de déterminer seuls tous les mouvemens du Vaisseau *. Qu'ils comparent, s'ils veulent, la pratique vulgaire du Pilotage aux Méthodes qu'on lui substitue; ils conviendront qu'une Science certaine, substituée à un Art conjectural, mérite d'être préférée & d'occuper leur attention.

Dans la Navigation par *Estime*, telle que jusqu'à présent on l'a pratiquée, chaque détermination particulière de la position du Navire sur le Globe, étoit dépendante de

de devenir général, soustraira pour toujours les Officiers, de la dépendance forcée où les tenoit l'impossibilité de pouvoir éclairer les opérations du Pilotage, ou suppléer par eux-mêmes au tâtonnement de l'*Estime*.

* A quoi seront donc réduites les fonctions du Pilote, pourra-t-on demander! à ce qu'elles doivent être: tenir le *Regiſtre du Quart*, c'est-à-dire, y inscrire les changemens de Vent & de Route, les Manœuvres, les Relèvemens faits à vue des terres, &c. observer les Signaux quand on navigue en Escadre; jeter la sonde aux approches des Côtes; veiller enfin sous les ordres de l'Officier de Quart, à ce que le Timonier assujetisse fidèlement le Vaisseau à la Route que le Capitaine a donnée.

Ce que je viens de dire doit s'entendre des Pilotes *Hauturiers*. Quant aux Pilotes *Côtiers*, dont les fonctions se bornent uniquement à entrer le Vaisseau dans les Ports dont ils sont Pratiques, quand le Capitaine ne les a pas fréquentés; on ne pourra jamais s'en passer, par la même raison que, sur terre, on est obligé de prendre des Guides, quand on veut s'enfoncer dans un Pays qu'on ne connoît pas.

toutes celles qui l'avoient précédée, & se trouvoit chargée de toutes les erreurs qui pouvoient s'être glissées dans les déterminations antérieures : le Navigateur trouvoit, à la vérité, de fréquentes occasions de redresser son Estime dans le sens de la Latitude ; mais l'incertitude & souvent l'erreur de sa Longitude ne faisoient qu'accroître chaque jour : aux erreurs inévitables, dont la cause appartient à l'Élément sur lequel le Navire est porté, telles que celles qui résultent de la Dérive ou de l'action des Courans, dont il n'est guère possible d'évaluer l'effet avec précision ; à d'autres, qui proviennent de la déclinaison de l'Aiguille aimantée qu'il est difficile de déterminer à la Mer avec exactitude, se joignoient trop souvent encore des erreurs habituelles qu'on ne pouvoit imputer qu'à l'inexpérience, qu'à l'inhabileté, à la négligence, au défaut de coup-d'œil. La Navigation par Estime, pour être un peu moins défectueuse, eût exigé l'attention non-interrompue d'un même homme, d'un homme intelligent : pouvoit-on attendre que l'Officier, livré à sa manœuvre, s'occupât constamment de la direction de la Route, de l'évaluation du Sillage, de la Dérive ! &c. Et, en supposant qu'il l'eût pu, l'Estime, s'il est permis de le dire, n'en eût pas moins été formée dans différens moules ; elle eût été un composé de partie rapportées, dont la justesse, pour chacune en particulier, eût toujours dépendu de la manière de voir & de combiner de chaque Officier qui auroit donné ses soins à l'ouvrage. Eh, qu'on ne cite pas en faveur de la pratique vulgaire, quelques

Attérages heureux & précis après de longues Traverſées : on les doit au haſard ; mais le nombre infini d'Attérages incertains, mais le ſuccès malheureux de pluſieurs expéditions, & trop ſouvent la perte des Hommes, ne peuvent être imputés qu'à l'ignorance & à l'impéritie de ceux qui dirigeoient la route des Vaiſſeaux.

Il faudroit ſans doute s'étourdir ſur ces réflexions, ſi nous étions réduits à naviguer comme ont fait ceux qui nous ont devancés ; mais les nouveaux ſecours que l'Horlogerie nous préſente, & dont l'uſage eſt à la portée de tous les Marins qui voudront les employer, vont écarter de la Navigation une partie des dangers auxquels on étoit expoſé. Chaque jour où l'état du Ciel permettra de faire une Obſervation au Soleil ou aux Étoiles, on pourra connoitre à quel Méridien Terreſtre le Navire eſt parvenu : chaque détermination devient iſolée ; c'eſt-à-dire, qu'elle ne dépend en aucune manière de celles qui l'ont précédée : les Courans, la Dérive, la Déclinaiſon de l'Aiguille, ne peuvent rien contre ſon exactitude : une ſeule Obſervation ſuffit pour fixer avec facilité la vraie poſition du Vaiſſeau, & corriger en un inſtant toute l'erreur d'une longue Navigation. Les Traverſées ſeront abrégées : on pourra attaquer de loin un Port, un Cap, par l'Aire de vent direct auquel il doit reſter à l'égard du Vaiſſeau : on ne ſera plus obligé de venir ſe mettre d'avance ſur le parallèle du point où l'on veut aborder : un Bâtiment particulier ne craindra plus,

plus, en temps de Guerre, qu'un Ennemi ſupérieur l'attende dans des Parages où l'inſuffiſance des Pratiques ordinaires du Pilotage avoit indiqué qu'il étoit avantageux d'établir des Croiſières. Les jeunes Officiers qui aſpirent à commander, doivent ſentir combien il importe pour le ſuccès des entrepriſes qui leur ſeront confiées, ſouvent pour leur propre honneur, de pouvoir enfin diriger eux-mêmes la Route de leur Vaiſſeau, avec connoiſſance, avec certitude; de ne dépendre, dans aucun cas, du travail d'un Pilote, de ſes préjugés, de ſon indéciſion. Eh! n'eſt-ce pas aſſez pour nous! ne riſque-t-on pas déjà trop! quand on dépend ſans ceſſe du caprice des Élémens, du haſard des circonſtances, & ſur-tout de l'opinion des hommes qui nous jugent d'après les évènemens, preſque toujours ſans avoir les connoiſſances néceſſaires pour apprécier les raiſons qui ont déterminé notre conduite.

C'eſt particulièrement pour nos jeunes Officiers que mon Journal de Navigation a été entrepris: quelque minutieuſes, quelque rebutantes que fuſſent les recherches ſans nombre auxquelles je me ſuis livré; j'ai été ſoutenu juſqu'au terme par l'eſpérance que mon travail pouvoit être pour eux de quelque utilité. Je n'ai pas craint de m'appeſantir ſur les détails. En rendant compte de la première application d'une Découverte qui mérite toute l'attention des Marins, j'ai dû inſiſter ſur les ſuccès & multiplier les preuves qui pouvoient inſpirer la confiance: ce qui ſeroit ſuperflu dans une

autre circonſtance, devenoit ici néceſſaire. On verra de quelle utilité les Horloges Marines m'ont été, dans le cours de ma Navigation, pour déterminer les progrès que le Navire faiſoit dans le ſens de la Longitude; pour apprécier l'effet des Courans & connoître leur direction; pour décider enfin l'Attérage, lorſque je voulois aborder à un Port dont la poſition étoit déjà fixée par des Obſervations Aſtronomiques. Il importoit ſur-tout de mettre dans le plus grand jour l'inſuffiſance & le défaut des Méthodes que, juſqu'à préſent, les Navigateurs ont été réduits à employer pour déterminer la poſition du Vaiſſeau ſur le Globe; de dévoiler les petites ruſes, les ſubterfuges groſſiers auxquels les Pilotes ont coutume de recourir pour faire diſparoître les erreurs de leur Eſtime, quand la vue des terres peut les manifeſter: je ne pouvois y parvenir qu'en comparant fréquemment les déterminations qu'on avoit obtenues par l'Eſtime, à celles que nous donnoient les Horloges Marines, dont la juſteſſe avoit été conſtatée par les vérifications que nous avions faites dans les Ports. Ces comparaiſons m'ont fourni le moyen d'analyſer & de décompoſer tous les réſultats particuliers de l'Eſtime dans nos différentes Traverſées; de démêler dans le nombre des erreurs, celles qui dépendoient des Courans, celles qu'on devoit attribuer à l'imperfection des Méthodes vulgaires, celles qu'on ne pouvoit imputer qu'à la mauvaiſe foi des Pilotes, qui cherchent à corriger une erreur par une autre; de réduire enfin à leur juſte valeur les

ſuccès illuſoires de quelques Attérages, & de prouver que leur préciſion n'eſt dûe qu'à des compenſations d'erreurs. Cet examen étoit indiſpenſable & le ſera toujours : car, quelques ſecours étrangers qu'on puiſſe avoir pour déterminer la Longitude ſans y employer le calcul des Routes ; les Officiers ne doivent pas négliger les moyens qui peuvent concourir à perfectionner l'Eſtime ; on ſera toujours forcé d'y avoir recours, dans les intervalles de temps où l'état du Ciel ne permettra pas de s'aſſurer par Obſervations, de la véritable Longitude du Vaiſſeau : mais ces intervalles ne peuvent être longs ; &, en rapportant le calcul de l'Eſtime à la dernière détermination qu'on aura fixée, on n'aura plus à craindre que les erreurs qu'on peut avoir commiſes depuis cette époque ; ces erreurs même deviendront moins conſidérables, moins fréquentes, à meſure que les comparaiſons qu'on aura ſoin de faire des réſultats de l'Eſtime à ceux des Obſervations, auront appris à démêler la cauſe des différences, & peut-être à les prévenir.

Mais, en renverſant une vieille idole, on ne parvient pas toujours à en abolir le culte : il en eſt d'un préjugé invétéré, comme de ces chênes antiques, dont les racines ſont ſi multipliées, ſi profondes, que des efforts redoublés peuvent à peine ébranler l'arbre, & ne ſuffiſent pas pour l'abattre : je ne me ſuis pas flatté de convaincre les Pilotes ; je ne l'eſpère pas ; je ne l'entreprendrai pas. Eh ! que ſerviroit de leur préſenter la lumière ! ils ont des yeux, ils paroiſſent regarder & ne voient pas : proſternés

devant les débris de leur idole, ils se dénoncent l'un à l'autre comme un homme dangereux, comme un sacrilége, tout homme raisonnable qui veut substituer des principes à leur routine, des méthodes sûres à leur tâtonnement : souvent même, ils ont tenté d'attaquer par le ridicule des opérations qu'ils devroient au moins respecter, jusqu'à ce qu'ils puissent les entendre : c'est ainsi (dit *Montesquieu*) qu'un homme à qui il manque un talent s'en dédommage en le méprisant ; il ôte cet obstacle qu'il rencontroit entre le mérite & lui, & par-là se trouve de niveau avec celui dont il redoute les travaux. Laissons-les donc errer volontairement dans les ténèbres épaisses que l'ignorance répand autour d'eux, & que la vérité ne sauroit percer ; mais les Officiers, pour qui les Pilotes ne doivent jamais être que des instrumens dociles, iront-ils se fier au bâton des aveugles, tandis qu'ils ont pour se conduire le flambeau de l'Observation !

L'utilité qu'on peut retirer des Horloges Marines, ne se borne pas à diriger avec sûreté la route des Vaisseaux : on les emploiera avec le même avantage à perfectionner la Géographie. La description du Globe-terrestre est encore bien imparfaite, bien confuse, & si on peut le dire, fort peu ressemblante. Le premier emploi que l'on doive faire des Horloges Marines est, sans doute, de fixer les Longitudes des Ports les plus fréquentés. Que serviroit, en effet, au Navigateur de connoître chaque jour à quel point de la Mer son Vaisseau est parvenu, si la position du point auquel il veut aborder n'est pas

exactement déterminée ! On sentira la nécessité de ce premier travail, si l'on veut compter, par exemple, combien d'îles, éparses dans cette vaste Mer qui a l'*Amérique* à l'Orient, furent découvertes anciennement, sans qu'il ait été possible de les retrouver dans la suite, par l'incertitude où l'on est resté sur leur vraie position; combien d'autres ont été prises pour des îles nouvellement trouvées, parce qu'on les a rencontrées à des places où l'on ne supposoit pas qu'elles fussent. Eut-on jamais un besoin plus pressant de s'occuper des moyens qui peuvent concourir à perfectionner la Géographie ! Aujourd'hui que l'esprit des grandes Découvertes vient de réveiller toutes les Nations; aujourd'hui que toutes à l'envi paroissent se disputer la gloire de pénétrer jusqu'aux extrémités de ces Zones malheureuses, que la Nature sembloit avoir voulu séparer à jamais du reste du Globe par des glaces peut-être aussi anciennes que le Monde. Mais sans parler des terres nouvelles qu'on peut encore découvrir, & dont il importe de fixer la situation; les côtes les plus fréquentées n'ont-elles pas besoin, du moins dans certaines parties, que leurs positions soient rectifiées ! Peut-on attendre qu'elles le seront par les Astronomes ? Le nombre n'en est pas considérable en Europe : leurs travaux exigent un appareil d'instrumens embarrassans & peu portatifs : & dans le nombre des Savans qui cultivent l'Astronomie, en trouvera-t-on toujours qui pourront se résoudre à abandonner les opérations paisibles du Cabinet & de l'Observatoire, pour aller affronter les fatigues &

les dangers, ſur un Élément pour lequel ils ne s'étoient pas deſtinés ! C'eſt donc aux Navigateurs à ſuppléer les Aſtronomes ; c'eſt à eux ſeuls, c'eſt à ceux qui ſe ſont voués au métier de la Mer, qu'il appartient de fixer les limites de l'Océan, de déterminer l'étendue & le giſſement des continens, de placer les îles, de deſſiner le Globe.

Cette entrepriſe n'exigera plus, de la part du Gouvernement, des dépenſes extraordinaires : chaque voyage peut déſormais fournir de nouvelles lumières pour perfectionner la Géographie, ſans que les opérations qu'exige ce travail particulier, nuiſent à l'objet primitif de l'expédition. Il importe ſur-tout de déterminer d'abord les poſitions des points les plus remarquables, tels que les Ports, les Caps, les Montagnes qui ſervent de reconnoiſſance, les îles, les Dangers. Il réſultera de ces premières déterminations, que pluſieurs points de la Terre prendront enfin des places qu'ils ne pourront plus perdre, & auxquelles les points intermédiaires viendront s'aſſujettir, quand on aura pu ſe livrer aux Obſervations de détail. L'Octant de *Hadley* & les Horloges Marines ſuffiront ſeuls pour ce travail. Il eſt même des circonſtances où les déterminations de Longitude qu'on obtiendra par le ſecours des Horloges, doivent être préférées à toutes celles qu'on pourroit déduire des Obſervations d'Éclipſes, que l'Aſtronomie a coutume d'employer à terre à ces ſortes de recherches : & c'eſt le cas, par exemple, où pour lever le plan d'une côte, qui ſe prolonge dans le ſens de la Latitude, il s'agit de

déterminer les différences de Méridiens entre des points qui diffèrent très-peu l'un par rapport à l'autre : car on ſait que les Méthodes Aſtronomiques, ſi ingénieuſes, ſi admirables pour les grandes diſtances, deviennent pour les petites, preſqu'entièrement & quelquefois totalement inutiles; parce qu'il peut arriver que l'erreur des Obſervations excède la diſtance mutuelle des Méridiens dont on veut connoître la différence. On aura cette détermination très-exactement par le ſecours d'une Horloge Marine; ſi, aux deux points dont on veut trouver la différence en Longitude, on a conſtaté le rapport du *Temps* de l'Horloge Marine au *Temps Moyen*, & le rapport de ſon Mouvement au moyen Mouvement du Soleil : car l'intervalle entre les deux vérifications n'étant que de quelques jours, les erreurs qui peuvent provenir des petites inégalités du Mouvement de l'Horloge, dans un ſi court intervalle, deviendront abſolument inſenſibles [a].

[a] M. *Berthoud* s'eſt occupé de l'exécution d'une eſpèce de groſſe Montre à reſſort, qu'on peut appeler *Montre à Longitudes*, dont la conſtruction eſt telle que les mouvemens d'une voiture ne peuvent altérer ſa régularité, ainſi que lui-même l'a déjà éprouvé. Cette Montre ſera fort utile pour perfectionner la Géographie intérieure, par la facilité qu'elle procurera de pouvoir déterminer la différence des Méridiens entre deux Villes peu diſtantes l'une de l'autre; ce qu'on ne pouvoit faire avec exactitude, qu'en employant une baſe & des triangles : & on ſait combien les opérations Géodéſiques ſont pénibles, & quelle ſuite d'inſtrumens elles exigent. La même Montre pourra être employée auſſi utilement pour lever le plan d'une côte, & déterminer, de proche en proche, les différences de Méridiens.

J'ai eu des occaſions bien fréquentes, dans le cours de mon voyage, d'éprouver de quelle utilité les Horloges Marines peuvent être pour perfectionner en peu de temps la deſcription du Globe : par leur ſecours, j'ai rectifié, dans un voyage de quelques mois, les poſitions de la plus grande partie des côtes & des iles de l'*Océan Occidental :* ce ſont les premiers fruits qu'on aura recueillis d'une découverte ſi fertile; & on ne ſauroit trop inviter les Marins à les multiplier. Les articles de mon Journal dans leſquels je rends compte des opérations que j'ai faites relativement à ce travail, ne ſeront pas ſans doute les moins intéreſſans pour les Navigateurs. Il importoit, en effet, de rechercher les erreurs des *Cartes* dont ils font uſage pour ſe conduire ſur les Mers : je me ſuis ſpécialement attaché à la vérification & à la correction de celles qui ont été dreſſées par M. *Bellin*, Ingénieur de la Marine, & publiées avant l'année 1772, au *Dépôt des Cartes, Plans & Journaux de la Marine de France;* je n'ai pu voir ſans étonnement combien toutes ſont incorrectes. J'en ai examiné, dans tous les détails, plus de trente qui ſont, ou des Plans généraux, ou des Plans particuliers des Côtes & des îles de cette partie de l'*Océan Occidental* compriſe entre le 14.$^e$ & le 47.$^e$ degré de Latitude Septentrionale, entre le 2.$^e$ & le 76.$^e$ degré de Longitude Occidentale du Méridien de *Paris :* je n'ai pas trouvé une ſeule de ces Cartes exacte, pas une ſeule qui ſoit ce qu'elle auroit pu être, pas une ſur la foi de laquelle on puiſſe naviguer avec confiance,

&

& sans s'exposer à un danger évident. Je ne parle pas des erreurs qui étoient inévitables dans certaines parties où l'on manquoit d'Observations ; mais il est fort rare qu'on ait employé les vraies positions de quelques lieux, qui cependant avoient été fixées par des Observations Astronomiques, plusieurs années avant que les Cartes fussent publiées. Ce qui paroîtra sans doute plus surprenant encore, c'est que le plus souvent deux Cartes d'une même partie du Globe ont entr'elles des différences considérables sur les positions des mêmes lieux ; quoique ces Cartes aient paru dans une même année, & quelquefois en même-temps ; quoique les déterminations fixes, d'après lesquelles le Rédacteur a prétendu les dresser, aient été consignées dans des Mémoires dont il les accompagnoit : il est fort rare qu'une des deux Cartes soit d'accord avec le Mémoire. Aux erreurs de principe se joignent encore des défauts particuliers sans nombre, des changemens continuels sans fondement & sans motifs, des négligences impardonnables d'exécution, tant dans la construction du Plan que dans les divisions & la correspondance des Échelles.

J'ai répugné long-temps à faire une critique détaillée des Cartes du *Dépôt ;* je voulois me borner à indiquer les nouvelles déterminations d'après lesquelles on devoit les rectifier ; mais les erreurs sont si multipliées, si dangereuses, que je me serois cru coupable envers les Marins, si je négligeois de leur en faire connoître tout le détail ; si je ne prenois soin de mettre sous leurs yeux, & les secours

que je me ſuis menagés pour vérifier les erreurs, & les preuves que j'ai cherché à me donner à moi-même, pour me raſſurer contre la défiance qu'on doit avoir de ſes propres lumières, quand on oſe attaquer ouvertement des Ouvrages conſacrés en quelque ſorte par l'uſage qu'en font tous les Navigateurs, & par l'approbation que les Miniſtres qu'on a trompés ont paru leur accorder. S'il étoit poſſible que ma conduite déplût; ce ne pourroit jamais être qu'à des gens dominés par un ſordide intérêt, qui s'arrogeant le privilége abuſif de publier & de vendre ſeuls des Cartes Marines, n'iroient pas ſur la foi trompeuſe de ces Cartes, expoſer au péril de la Mer leur fortune & leurs jours, & à qui peut-être il importeroit peu qu'elles fuſſent exactes ou infidelles, que leurs erreurs entraînaſſent la ruine, la perte même des Citoyens précieux à l'État; pourvu qu'un débit prompt & aſſuré fit rentrer dans les mains de l'avarice le produit odieux du monopole. Pourroit-il être des hommes qui trafiquaſſent ainſi de la vie des hommes! En fut-il jamais! Je ne ſaurois le croire: mais, dans tous les cas, il eſt du devoir d'un Citoyen, d'un ami de l'humanité, de ſacrifier ſans ménagement toutes les conſidérations particulières; de dénoncer des erreurs d'autant plus dangereuſes, qu'à l'ombre d'un titre impoſant, elles ſemblent être à l'abri des recherches; de dire enfin la vérité avec hardieſſe, avec fermeté, quand la vérité doit être utile, quand elle eſt néceſſaire.

Je n'entreprendrai pas de rapporter ici toutes les

erreurs que j'ai reconnues dans les Cartes de M. *Bellin*, & que je détaillerai dans mon Journal : l'énumération en est infinie. Je me contenterai seulement, pour prouver la nécessité du travail auquel je me suis livré, d'indiquer les fautes qui méritent une attention particulière ; soit qu'on veuille comparer les positions de certains lieux, prises sur les Cartes, à celles qu'ils auroient dû avoir si M. *Bellin* eût voulu faire usage des Observations Astronomiques qui ont été publiées en différens temps ; soit que l'on compare d'autres positions à celles que nous avons déterminées par nos propres Observations.

Les positions du Cap *Finistère* & de *Vigo*, fixées par M. de *Bory*, celle de *Lisbonne* par plusieurs Astronomes, n'ont point été employées, sur les Cartes du *Dépôt*, telles qu'on les déduit des Observations qui étoient connues avant la publication de quelques-unes des Cartes : cette erreur influe sur toute la côte Occidentale de *Galice*.

Les iles *Barlingues*, ainsi que je l'ai moi-même vérifié, sont très-mal placées en Latitude.

La Longitude de *Cadiz*, celle de la côte d'*Espagne*, depuis le Cap *la Roque* jusqu'à *Cadiz*, celle de la côte d'*Afrique*, dans le voisinage du *Détroit de Gibraltar*, doivent être corrigées d'après les nouvelles Observations qui ont servi à placer la ville de *Cadiz*, à laquelle nous assujettirons tous les points qui en sont voisins.

Les iles *Canaries* n'ont pas été placées exactement d'après les Observations du Père *Feuillée* qui avoit déterminé les positions de quelques-unes de ces iles :

leurs distances d'ailleurs & leurs gissemens respectifs paroissent très-défectueux.

Le Golfe du *Sénégal* a beaucoup trop de profondeur.

La position du *Cap-Vert* & celle de l'île de *Gorée*, établies d'après d'anciennes déterminations (qu'on n'a pas même su employer), ont besoin d'être rectifiées sur les Observations que nous y avons faites.

L'île de *Brava*, la plus Occidentale des îles Méridionales du *Cap-Vert*, est portée d'un demi-degré de trop vers l'Est; l'île de *Mai*, la plus Orientale, d'un degré entier: les îles de *Sant-Yago* & de *Fuego* ne sont pas mieux placées. Toutes ces positions seront corrigées d'après nos Observations. Les gissemens respectifs des quatre iles Méridionales, ainsi que ceux des autres plus Septentrionales, sont très-défectueux & ne sont nullement conformes aux gissemens qu'on trouve sur la Carte des îles du *Cap-Vert*, dressée par M. d'*Après de Mannevillette;* quoiqu'il soit écrit, sur celle du *Dépôt*, qu'elle a été corrigée, en 1765, d'après les Mémoires de ce savant Navigateur.

L'île de la *Martinique* n'a point été placée selon les déterminations que plusieurs Astronomes en avoient données, & que nous avons eu occasion de vérifier: cette île a quatre positions différentes sur quatre Cartes publiées au *Dépôt*, sans qu'aucune soit conforme aux déterminations.

Nos Observations nous ont fait connoître que la Longitude du *Cap-François*, dans l'île de *Saint-Domingue*,

diffère de la véritable, de plus d'un tiers de degré ſur une Carte, de deux tiers de degré, & même de près d'un degré entier ſur d'autres : la correction qu'il faut faire, dans le ſens de la Longitude, à la poſition de la Côte Septentrionale & de la Côte Orientale de *Saint-Domingue*, doit s'étendre ſur les *Débouquemens* ſitués au Nord de l'île, & porter proportionnellement ſur une partie des *Antilles*, juſqu'à l'île de la *Guadeloupe* qui ſe trouve placée aſſez exactement.

L'île *Royale* & l'*Acadie* n'ont point été aſſujetties aux Obſervations de M. *de Chabert*, ni en Latitude ni en Longitude : les poſitions des différens points de cette partie de l'*Amérique* varient conſidérablement ſur toutes les Cartes du *Dépôt*: aucune poſition n'eſt la véritable; quoique cependant quelques-unes des Cartes aient été publiées depuis que les Obſervations de M. de *Chabert* ſont connues.

La Longitude des îles *Corvo* & *Flores*, les plus Occidentales des *Açores*, en vue deſquelles nous avons fait des Obſervations, eſt en erreur de plus de trois degrés trois quarts vers l'*Eſt*, ſur une Carte; & ſur l'autre, de près de deux tiers de degré vers l'*Oueſt*; de ſorte que la différence entre les deux Cartes eſt de quatre degrés & demi, ou de ſoixante-dix lieues marines. L'erreur n'eſt plus la même pour les îles de *Fayal* & du *Pic*: ici, l'erreur de la première Carte eſt de deux degrés deux tiers vers l'*Eſt*; celle de la ſeconde, de deux degrés vers l'*Oueſt*. Les îles les plus Orientales, ſur leſquelles nous avons pareillement fait des Obſervations, ne ſont pas

mieux placées sur les deux Cartes, que les îles de l'Occident, non plus que les îles intermédiaires : indépendamment de l'erreur générale sur la position du groupe, les distances & les gissemens respectifs de toutes ces îles, ainsi que leurs configurations, sont encore très-défectueux : par exemple, la distance de *Corvo* à *Fayal*, qui doit être de quarante-une lieues, n'y est que de vingt à vingt-une : la première île doit rester à l'Ouest-Nord-Ouest quelques degrés Nord, par rapport à la seconde ; & sur les Cartes elle reste au Nord-Ouest, &c. &c.

En jetant les yeux sur le tableau des diverses erreurs que je viens de relever dans les Cartes de M. *Bellin*, on se sent entraîné vers une réflexion, triste à la vérité, mais à laquelle il est nécessaire de s'arrêter : si les Cartes qui contiennent la partie du Globe la mieux connue, pour laquelle on avoit le plus d'Observations, sont encore si éloignées d'être exactes ; quelle exactitude pouvons-nous attendre dans les Cartes qui représentent des côtes & des îles moins fréquentées, dessinées & placées d'après une Estime vague & des conjectures hasardées !

Je n'ai cependant exposé jusqu'à présent que les erreurs principales des Cartes que j'ai été à portée de vérifier : les erreurs de détail y sont, comme on le verra, si multipliées, qu'il n'eût pas été prudent de se borner à une simple énumération * : il m'a paru

* On peut juger de leur nombre, par l'étendue de la *Table Alphabétique* qu'on trouvera à la suite du Journal : cette Table ne contient cependant que les noms des lieux principaux aux positions

indispensable de dresser de nouvelles Cartes. Je me suis livré avec courage à des discussions arides & rebutantes; mais je les ai cru nécessaires, & cette idée m'a soutenu. Je n'ai emprunté des Cartes du *Dépôt* que quelques détails de Côtes, des configurations, &c. que j'ai pris sur les grands Plans : pour tout le reste, j'ai fait usage de nos propres Observations, & de toutes celles qui ont pu venir à ma connoissance : j'ai dressé une Table raisonnée des Latitudes & des Longitudes de tous les points qui devoient être compris dans mes Cartes : d'après cette Table, j'ai dressé les Cartes. J'ai employé tous mes soins à donner à cette partie de mon travail la perfection dont elle pouvoit être susceptible; je suis cependant bien éloigné d'annoncer un Ouvrage parfait : dans quelques parties, les matériaux solides ont manqué : j'ai été réduit à y suppléer par des méthodes de tâtonnement, par des suppositions, auxquelles j'ai soin de ne pas accorder plus de confiance qu'elles n'en méritent. Des Observations de détail pourront un jour rectifier ces déterminations d'*attente;* mais malgré ces défectuosités, qui étoient inévitables, & qui seront communes à toutes les Cartes qu'on voudra construire sur les seules *Données* que nous possédons, j'ose croire & avancer que *la Carte de l'Océan Atlantique*, & les *Cartes particulières* des *îles du Cap-vert*, des *îles Canaries*, des *îles Açores*, que je soumets

desquels j'ai fait des corrections ; & les noms des points intermédiaires, qui ont été assujettis aux positions des premiers, ne sont que dans la *Table générale des Latitudes & des Longitudes.*

à l'examen des Navigateurs, ſont les moins imparfaites qui aient paru. Je n'ai fait aucun changement aux Cartes du *Dépôt,* que je n'aie diſcuté les raiſons qui m'y ont décidé : le Lecteur inſtruit ſera à portée de comparer & de me juger. Je deſire ardemment d'avoir mérité la confiance des Navigateurs, qui ſeuls peuvent apprécier l'exactitude & l'utilité de mes recherches : ſi mes efforts peuvent obtenir leur approbation ; j'en ſerai d'autant plus flatté, qu'en attaquant des erreurs, en propoſant des corrections, en établiſſant des choſes nouvelles, j'aurai fourni, dans mon Ouvrage, les moyens & les armes néceſſaires pour diſcuter la ſolidité de mon travail, & combattre, s'il le faut, mon opinion.

En examinant, avec la plus ſcrupuleuſe attention, les diverſes Cartes de M. *Bellin,* il m'a paru qu'une grande partie des erreurs de détail, & ſur-tout les variations continuelles ſur les poſitions des mêmes lieux, doivent être imputées à l'incertitude des procédés mécaniques qu'on a mis en pratique dans l'exécution de ces Cartes : je me ſuis donc attaché à en rechercher de plus exacts. Dans la vue d'éviter toute eſpèce d'incertitude & de variation, je ne me ſuis pas permis de faire un deſſin ſur le papier pour le calquer enſuite ſur le *Cuivre;* c'eſt ſur le cuivre même que j'ai conſtruit & diviſé toutes les Échelles ; c'eſt d'après ces échelles que j'ai placé l'un après l'autre, ſur la *Planche,* tous les points particuliers des Côtes, des îles, &c. conformément aux déterminations qui ont été examinées, diſcutées & comparées dans mon Ouvrage,

Ouvrage, & aux quantités qui sont portées dans ma *Table générale de Latitudes & de Longitudes.* J'ai tracé de même sur le cuivre, le contour particulier de toutes les Terres, en *réduisant*, par les procédés connus, la configuration que les Plans de détail ont donnée aux Côtes: le Graveur n'a eu qu'à suivre exactement & à *foncer* le trait au Burin. La Méthode d'exécution à laquelle je me suis attaché est la seule, je pense, qu'on doive employer quand on est jaloux de faire des Cartes aussi exactes que le comportent les Observations sur lesquelles on les fonde: & c'est peut-être la seule Méthode qui n'ait jamais été pratiquée. On a copié servilement d'anciennes Cartes, en tout ou en partie: on en a réduit d'autres du Grand au Petit ou du Petit au Grand, par des moyens grossiers & défectueux: on a fait sans principes, & presque toujours avec négligence, des dessins hasardés, qu'on a calqués sur le cuivre avec encore plus de négligence: en multipliant les Copies sans choix & souvent sans nécessité, on n'a fait que multiplier les erreurs: ces erreurs se sont accumulées, combinées & variées à l'infini; & quelques vérités éparses qu'on pouvoit rassembler, quelques points fixes sur lesquels on devoit s'établir, se sont trouvés ensévelis & perdus sous un amas de décombres, qu'avant tout il eût été nécessaire d'écarter, pour reconstruire à neuf tout l'édifice.

J'ai pensé qu'il pouvoit être utile à nos jeunes Officiers de connoître le détail des procédés que j'ai mis en usage pour construire mes Cartes sur le cuivre

même; & j'en ai fait un article particulier, à la suite du journal de ma Navigation.

Je n'ai pas borné mes recherches, dans le cours de mon Voyage, à l'examen des nouveaux moyens qui peuvent concourir à rectifier l'Art du Pilotage, & à perfectionner la Géographie; j'ai cru devoir donner encore une attention particulière aux *Déclinaisons de l'Aiguille aimantée*[a]. On sait que les changemens qui surviennent annuellement dans ces Déclinaisons, sur toute la surface du Globe, sont un objet de recherches pour le Physicien, & une connoissance de la plus grande importance pour le Navigateur. Mais ce n'est qu'en comparant entr'eux les résultats des Observations faites en différens temps dans les mêmes parages, qu'on pourra peut-être parvenir un jour à établir une Théorie, à déterminer la loi des *Variations*. L'usage des Horloges Marines va donner aux Observations faites en Mer, un degré de certitude que jusqu'à présent elles n'ont pu obtenir: on saura sous quel Méridien on a observé telle Déclinaison : au lieu qu'en déterminant la position du Navire par des Méthodes d'Estime, comme on l'a fait jusqu'à présent, on pouvoit craindre une erreur de quatre ou cinq degrés; & même davantage, sur la

[a] Les Marins sont dans l'usage de donner le nom de *Variation* à la quantité dont l'Aiguille aimantée décline vers l'Est ou vers l'Ouest; mais à l'exemple de tous les Physiciens, nous nommerons cette quantité, *Déclinaison*; & nous conserverons le nom de *Variation* pour désigner la quantité dont la Déclinaison varie chaque année dans un même lieu.

Longitude du point où l'on avoit fait l'Obſervation. J'ai réuni dans un ſeul tableau toutes les Déclinaiſons Magnétiques que j'ai pu obſerver en différens parages, dans le cours de l'année 1769; & en les comparant à celles de 1756 (telles que la Carte Angloiſe de M.rs *Mountaine* & *Dodſon* les a indiquées ſous les mêmes Méridiens & les mêmes parallèles), j'ai cherché quelles ont été les Variations de la Déclinaiſon dans l'intervalle de treize ans. On verra que les Variations ne ſont point uniformes; que, dans certains parages, la Déclinaiſon a *augmenté;* que, dans d'autres, elle a *diminué;* & que la quantité de la diminution ou de l'augmentation ne paroit ſuivre aucune loi. On reconnoîtra en même temps combien étoit étrange & dangereuſe la mépriſe de l'ancien Rédacteur des Cartes du *Dépôt*, quand il annonçoit en 1765, dans ſa *Carte des Variations,* calquée ſur la Carte Angloiſe, que la Déclinaiſon Magnétique *augmente* univerſellement de *dix minutes* par chaque année, à l'exception d'un petit nombre d'endroits particuliers où, depuis un ſiècle, elle n'a éprouvé aucune Variation ſenſible.

J'ai joint au réſultat de mon travail ſur les Déclinaiſons de l'Aiguille aimantée, quelques Remarques générales & particulières ſur les Inſtrumens dont on fait uſage pour les obſerver en Mer, ſur les moyens de rendre ces Inſtrumens moins défectueux, & ſur l'erreur qui peut réſulter de la manière trop haſardée dont on établit les *Compas de Route* dans les Habitacles des Vaiſſeaux.

Tels sont les principaux objets dont je me suis occupé dans le Journal de ma Navigation : on y trouvera encore quelques articles relatifs à la Physique générale : sur la direction & la variation des Courans dans divers parages, sur le mouvement & l'agitation des Eaux inférieures, &c. des Remarques sur l'usage des *Corrections*, sur la mesure du *Loch*, sur la manière de sonder dans les endroits où la Mer a une grande profondeur, sur les moyens de mesurer la hauteur des Montagnes & les Distances des points inaccessibles, &c. les descriptions des Côtes & des Ports où nous avons abordé, leurs Reconnoissances, leurs Mouillages, leurs Dangers, &c. J'y donnerai aussi le détail de plusieurs opérations de Trigonométrie pratique, que j'ai employées pour fixer les distances & les gissemens respectifs des points à vue desquels j'ai navigué ; ainsi que d'autres opérations propres à la rectification & au travail des Cartes.

Les Horloges Marines sont venues à notre secours dans toutes les opérations de la Campagne : sans les déterminations exactes qu'elles nous ont fournies, nous aurions été abandonnés à l'incertitude de l'*Estime*, & je ne pourrois présenter aujourd'hui que des probabilités sur la plupart des erreurs des Cartes. Puisse la lecture de mon Ouvrage convaincre nos jeunes Officiers qu'ils possèdent à présent des Instrumens sûrs, d'un usage facile & journalier, qui leur serviront à diriger leur Route avec certitude, à corriger les erreurs inévitables de l'Estime, à évaluer l'effet des Courans, à fixer

les points de la Mer où ils auront obſervé la Déclinaiſon de l'Aiguille aimantée, à décider les Attérages, à rectifier les Cartes, à conduire en peu de temps à ſa perfection, un Ouvrage néceſſaire que je n'ai pu qu'ébaucher! Quel obſtacle pourroit les arrêter! Il ne leur manque plus rien : ils avoient déjà le zèle pour l'entreprendre & les connoiſſances néceſſaires pour y réuſſir. J'oſe aſſurer qu'en inſiſtant ſur un objet ſi eſſentiel, j'éloigne toute idée qui me ſoit perſonnelle : je ne cherche point à étaler ce que j'ai fait; je voudrois ſeulement montrer tout ce qu'on peut faire, tout ce qui reſte encore à faire. Trop heureux, ſi je puis bientôt me voir devancé dans la carrière, & n'avoir plus que le ſtérile avantage de m'y être préſenté le premier!

IL me reſte à parler de la SECONDE PARTIE de cet Ouvrage : je l'avois fait imprimer avant que de m'occuper de la première, afin de pouvoir y renvoyer le Lecteur, & de n'être pas obligé, dans mon Journal, d'interrompre ſans ceſſe le Diſcours par des calculs. Cette *Seconde Partie* contient les divers Procès-verbaux de toutes les Obſervations Aſtronomiques que nous avons faites dans le cours de notre Voyage, tant pour la vérification & l'Épreuve des Horloges Marines, que pour diverſes autres opérations ; avec les calculs de chaque Obſervation, & les réſultats particuliers & généraux qui en dépendent. La plus grande partie de ces Pièces avoient été adreſſées à la Cour en différens

temps, ſelon leur date : elles ſeront ici ce que ſont, pour les Mémoires relatifs à un Procès, ou pour une Hiſtoire, les Actes originaux qu'on imprime quelquefois à la ſuite de l'Ouvrage.

J'y ai joint un *Tableau général du mouvement reſpectif des deux Horloges Marines pendant les 376 jours de l'Épreuve.* Des dix-ſept Colonnes qui compoſent cette Table, les ſix premières avoient été conſtatées par un Procès-verbal, & envoyées à la Cour; j'ai calculé les onze autres, d'après les principes qui ſont détaillés dans l'Explication qui précède la Table.

Une ſeconde Table générale préſente le *Journal de la Route,* jour par jour : on y a marqué la Latitude obſervée; &, à ſon défaut, celle qu'on déduiſoit du calcul des Routes; le progrès journalier en Longitude, tel qu'on le concluoit de l'eſtime des Pilotes; enfin, les Relèvemens qui ont été faits à vue des terres. Il étoit néceſſaire de rendre ce Journal authentique : le Procès-verbal en eſt ſigné de tous les Officiers.

Une troiſième Table met ſous les yeux les Longitudes que les Pilotes aſſignoient au Navire, d'après leur calcul d'Eſtime, comparées aux Longitudes que les Horloges Marines avoient données aux mêmes jours : cette Table ſervira à faire connoître les Erreurs de l'Eſtime dans l'intervalle de deux Obſervations, en comparant les progrès en Longitude indiqués par les Horloges, à ceux qu'on déduiſoit du calcul des Routes.

La dernière Table générale eſt celle des *Éphémérides*

pour le temps qu'a duré notre voyage: M. *Pingré* a calculé rigoureuſement la Déclinaiſon du Soleil & l'Équation du Temps, pour chaque jour, à Midi & à Minuit, ainſi que le mouvement & la variation Horaires.

J'ai terminé cette Seconde Partie par un APPENDICE dans lequel ſont contenues un grand nombre d'*Inſtructions ſur la manière d'employer les Horloges Marines à la détermination des Longitudes en Mer, & de vérifier dans les Ports la régularité de ces Machines:* j'ai tâché d'y renfermer tout ce qu'il eſt néceſſaire de ſavoir pour tirer des Horloges Marines tous les avantages qui réſultent des différens uſages auxquels on peut les appliquer: j'y ai joint des Modèles, en forme de *Tableaux,* de tous les calculs qui appartiennent à ces divers uſages, ainſi que le modèle de Journal d'une Horloge Marine: on y trouvera auſſi le détail de quelques Méthodes propres à déterminer la Latitude à la Mer & à terre; avec un recueil de *Tables uſuelles* relatives aux différentes Obſervations, & à diverſes opérations de Calcul. En donnant chaque Méthode, ſoit pour la Longitude, ſoit pour la Latitude, j'ai toujours propoſé des Exemples tirés de notre Journal. On éprouve, me ſemble, une ſorte de ſatisfaction à s'exercer ſur des Obſervations dont on ſait que l'uſage a prouvé l'utilité: on n'eſt attaché que foiblement, ſi l'on ne calcule que d'après des ſuppoſitions. Ce nouvel Ouvrage, qui devenoit d'une néceſſité indiſpenſable pour les Navigateurs, pourra les mettre à portée de jouir enfin, ſans autres recherches,

d'une découverte précieuse, vers laquelle depuis long-temps tous leurs vœux étoient dirigés.

J'ai fait imprimer, à la suite de cette Introduction, le *Procès-verbal* de la forme juridique à laquelle nous avons assujetti toutes les Opérations qui concernoient l'Épreuve des Horloges Marines: je me dispenserai de rappeler, dans le cours de l'Ouvrage, des Procédés qui n'ont jamais varié.

Si l'on étoit tenté de me reprocher l'inutilité de certains détails, & une surabondance d'Observations, de Calculs & de Procès-verbaux; j'entendrois ce reproche avec satisfaction; je serois flatté de l'avoir mérité, & je ne croirai jamais en avoir trop fait. On rendra justice à mon intention, on fera grâce peut-être à mon travail, si l'on veut considérer combien il importoit, pour le succès d'une découverte telle que celle des Longitudes en Mer, de ne laisser aucune prise à la malignité des envieux, d'étouffer la jalousie sous le poids de l'évidence, de convaincre les incrédules, de forcer, pour ainsi dire, dans ses derniers retranchemens, la confiance des Savans qui résiste long-temps, & ne se rend qu'à des preuves qu'on ne puisse attaquer: enfin, dans une commission aussi délicate, aussi importante, que celle dont Sa Majesté avoit bien voulu nous honorer, on doit à son Souverain & à sa Nation, on se doit à soi-même, de n'avancer aucun fait qui ne soit appuyé sur des témoignages authentiques; de ne jamais produire son

ſon propre témoignage comme le ſupplément à ceux que le Public a droit de demander ; de ne donner aucune déciſion ſans expoſer, avec une égale impartialité, tout ce qui peut lui être favorable & défavorable. Quand on a fait tous ſes efforts pour remplir avec honneur une tâche pénible ; quand on eſt arrivé au terme ; que reſte-t-il à faire ! que doit-on faire ! attendre avec tranquillité le ſuccès de ſon travail : ſoumettre ſon jugement à celui du Public intéreſſé & des Savans équitables, dont l'approbation peut ſeule fixer nos opinions en y imprimant le ſceau de la vérité : être inſenſible à la critique & ſe taire, ſi elle eſt perſonnelle ou injuſte ; en être reconnoiſſant & ſe corriger, ſi elle eſt honnête & utile.



# ÉTAT-MAJOR
## DE LA FRÉGATE DU ROI, L'ISIS,
*Armée au Port de Rochefort, dans le mois de Novembre de l'année 1768.*

M. D'ÉVEUX DE FLEURIEU, *Enseigne de Vaisseau, Commandant.*

M. PINGRÉ, *Chanoine régulier de la Congrégation de France, Astronome-Géographe de la Marine, de l'Académie Royale des Sciences, chargé par Sa Majesté de faire, conjointement avec M.* DE FLEURIEU, *toutes les opérations relatives à l'*Épreuve des Horloges Marines de M. FERDINAND BERTHOUD.

M. DE SAINT-MICHEL, *Enseigne de Vaisseau, Commandant en second.*

M. NOGERÉE DE LA FILLIÈRE, *Enseigne de Vaisseau.*

M. DE FOUCAUD, *Enseigne de Vaisseau & Sous-brigadier des Gardes de la Marine.*

M. *le Chevalier* NOGERÉE DE LA FILLIÈRE, *Enseigne de Vaisseau.*

M. DE SAQUI DESTOURET, *Garde du Pavillon, Commandant le Détachement de M.rs les Gardes de la Marine.*

M. *le Chevalier* D'ISLE, *Garde de la Marine.*

M. *le Chevalier* DE L'ÉGUILLE, *idem.*

M. DURAND D'UBRAYE, *Garde du Pavillon.*

M. *le Chevalier* DE VIART, *Garde de la Marine.*

M. BASSET DE CHATEAUBOURG, *idem.*

---

Le R. P. BUISSON, *Religieux de l'Ordre de Saint-Augustin, Aumônier.*

M. l'*Abbé* DE CAPDEVILLE, *embarqué à Saint-Domingue, en qualité d'Aumônier, à la place du Père* Buisson.

M. COQUERAU, *faisant les fonctions d'Écrivain.*

M. ESNARD, *Chirurgien-major.*

# PROCÈS-VERBAL

*De la forme à laquelle M.rs de* Fleurieu *&* Pingré *ont aſſujetti toutes les Opérations relatives à l'Épreuve des* Horloges Marines *de M.* Ferdinand Berthoud, *faite par ordre du Roi, en 1768 & 1769; à l'effet de conſtater l'authenticité deſdites opérations.*

Les deux Horloges Marines de M. *Berthoud* ſont déſignées dans le Journal & dans tous les Procès-verbaux de l'Épreuve, ſous les dénominations d'*Horloge N.° 6*, & *Horloge N.° 8*. L'Horloge *N.° 6* donne quatre battemens par chaque ſeconde : ſon cadran eſt diviſé en deux cents quarante parties : l'aiguille des heures, celle des minutes, & celle des ſecondes ſont concentriques. L'Horloge *N.° 8*, marque les ſecondes par un ſeul battement au centre : le cadran des minutes eſt excentrique, & placé entre le chiffre XII & le centre : les heures s'y préſentent ſucceſſivement à une ouverture pratiquée au cadran, qui porte une aiguille fixe ou un *index:* ces deux Horloges ſont conſtruites pour être remontées, autant qu'il ſe peut, après vingt-quatre heures : le *N.° 8* peut cependant marcher pendant trente heures, ſans être remonté; mais le *N.° 6*, doit l'être après environ vingt-huit heures. Il n'eſt pas néceſſaire de découvrir les cadrans lorſqu'on veut remonter ces Horloges : leurs glaces ſont percées d'un trou circulaire, qui correſpond au quarré ſur lequel on engage la clef. Toutes les aiguilles du *N.° 6* paſſent en dedans du quarré, & ne peuvent jamais rencontrer la clef. L'aiguille des ſecondes de l'Horloge *N.° 8*, n'a pas le même avantage; mais il ſuffit

d'une très-légère attention pour n'engager la clef que lorſque cette aiguille a dépaſſé le quarré. *

Les deux Horloges furent dépoſées à *Rochefort*, le huit Novembre de l'année mil ſept cent ſoixante-huit, dans la maiſon du Roi, ſiſe rue *Saint-Louis*, près la porte du Port, occupée par M. *le Moine*, Commiſſaire général de la Marine. La caiſſe de chaque Horloge étoit fermée ſous deux clefs différentes : M.rs *de Fleurieu* & *Pingré* avoient chacun une de ces clefs : on avoit fait mettre deux ſerrures à la porte de la chambre qui ſervoit d'Obſervatoire, & dans laquelle les Horloges étoient enfermées : M. *Pingré* avoit une des clefs ; la ſeconde étoit remiſe à un des Officiers qui avoient été nommés pour être embarqués ſur le Bâtiment deſtiné à porter les Horloges Marines. L'aſſiſtance & le concours de M.rs *de Fleurieu* & *Pingré*, & d'un des Officiers, étoit donc néceſſaire pour qu'il fût poſſible d'ouvrir l'Obſervatoire & les caiſſes des Horloges Marines.

Les Horloges furent tranſportées le huit Décembre mil ſept cent ſoixante-huit ; & embarquées à bord de la Frégate du Roi l'*Iſis*, commandée par M. *de Fleurieu*, laquelle étoit mouillée à l'avant-garde du Port. On les plaça dans la chambre qui leur avoit été préparée. Cette chambre étoit pratiquée entre le mât d'Artimon & la cloiſon de la grand'chambre ; mais elle étoit iſolée, & renfermée dans une ceinture de fer compoſée de deux pièces : c'eſt-à-dire, d'une barre de fer pliée en double équerre, qui contenoit le derrière & les côtés de la chambre, & dont les deux branches, terminées en tenons,

* On peut voir la deſcription détaillée de ces Machines & toutes leurs dimenſions, dans le *Traité des Horloges Marines*, publié par ordre du Roi, par M. *Ferdinand Berthoud*.

étoient reçues dans une seconde barre qui croisoit sur les portes. On avoit fait mettre à chaque tenon un cadenat, qui empêchoit que la barre du devant ne pût être enlevée : elle recouvroit l'écusson de la serrure de la chambre. M.rs de *Fleurieu* & *Pingré* avoient les clefs des cadenats : l'Officier qui se trouvoit chargé de la garde de la Frégate dans les Ports, ou du quart sous voiles, avoit la clef de la chambre des Horloges. Les caisses, en outre, étoient fermées chacune sous deux différentes clefs, dont M.rs de *Fleurieu* & *Pingré* étoient chargés. La chambre & les caisses ne pouvoient être ouvertes sans l'assistance & le concours des trois personnes mentionnées.

Les Horloges ont été remontées, chaque jour, en présence de l'Officier de garde; & leurs *Temps* respectifs ont été observés, pour en conclure le rapport de leur marche journalière. M.rs *de Fleurieu* & *Pingré* faisoient cette comparaison en la forme suivante : un des Observateurs se plaçoit à l'Horloge *N.° 8*, & comptoit à haute voix sur cette Horloge, pendant la révolution d'une minute, en nommant chaque *seconde* : à l'instant des soixante secondes révolues, l'autre Observateur placé à l'Horloge *N.° 6*, nommoit la *seconde* correspondante & la fraction de *seconde* : on prenoit ensuite l'heure & la minute respectives de chaque Horloge : toutes les quantités étoient écrites par l'Officier de garde. On répétoit l'opération, & les observateurs changeoient de place pour cette seconde comparaison : les quantités étoient pareillement écrites par l'Officier de garde, qui signoit au Procès-verbal, ainsi que M.rs *de Fleurieu* & *Pingré*. On portoit aussi sur le Procès-verbal l'état d'un Thermomètre de *Reaumur*, composé de vif-argent, lequel restoit enfermé dans une des caisses des Horloges : on tenoit

pareillement regiſtre de l'état du Baromètre qui étoit placé dans la chambre de M. de *Fleurieu:* ce Baromètre eſt un de ceux que M. *Paſſemant* a inventés pour l'uſage des Marins.

Pendant tout le temps que les Horloges furent établies à *Rochefort* dans l'Obſervatoire, c'eſt-à-dire, depuis le huit Novembre juſqu'au ſept Décembre mil ſept cent ſoixante-huit, indépendamment de la comparaiſon journalière des deux Horloges entr'elles, elles furent comparées, chaque jour, & chacune en particulier, à l'Horloge Aſtronomique. On ſuivoit, pour cette comparaiſon, les mêmes procédés qui ont été détaillés pour la comparaiſon des Horloges entr'elles.

Chaque jour, après les Opérations, les Horloges & l'Obſervatoire étoient refermés ſous toutes les clefs.

Lorſque M.rs *de Fleurieu* & *Pingré* ont pris à terre dans les différentes relâches, des hauteurs correſpondantes du Soleil, pour conſtater l'état des Horloges Marines, & vérifier leur marche, on établiſſoit dans le lieu qui ſervoit d'Obſervatoire, une Horloge Aſtronomique, de la façon de M. *Berthoud*, qui étoit réglée par un pendule compoſé. La caiſſe de l'Horloge & l'Obſervatoire étoient fermés ſous clef après les Obſervations. Dans les Ports où la ſituation & le local n'ont pas permis d'avoir un Obſervatoire fermé, on a mis un ſentinelle pour la garde de l'Horloge Aſtronomique dont la caiſſe n'étoit ouverte qu'en préſence des témoins ordinaires ci-deſſus mentionnés.

Toutes les hauteurs du Soleil ont été priſes en préſence d'une partie des Officiers de la Frégate. M.rs *de Fleurieu* & *Pingré* obſervoient ſéparément, chacun avec un quart-de-cercle: ils écrivoient ſous les yeux des témoins, les *Hauteurs* & les *Temps* reſpectifs. Ces Obſervations étoient

signées, le matin & le soir, par les Officiers qui y assistoient, & immédiatement après les dernières Observations, c'est-à-dire avant qu'on eût pu en tirer aucun résultat.

Vers midi, on comparoit les Horloges Marines à l'Horloge Astronomique : pour cet effet, M. *de Fleurieu* se transportoit à bord de la Frégate, où se trouvoient une partie des Officiers ; l'autre partie restoit à l'Observatoire avec M. *Pingré.* On faisoit, de l'Observatoire, des *signaux de Feu* avec des amorces. A chaque signal, M. *Pingré* observoit l'heure, la minute & la seconde de l'Horloge Astronomique ; & M. *de Fleurieu* observoit l'heure, la minute & la seconde de l'Horloge Marine *N.° 8* *. De part & d'autre, les quantités étoient écrites par un Officier de l'*Isis.* L'opération étoit répétée cinq fois : chaque signal étoit précédé par un signal d'avertissement qui le devançoit d'environ une minute. On tâchoit de faire rencontrer le troisième signal à peu-près avec l'instant du Midi vrai. M.rs *de Fleurieu* & *Pingré*, ainsi que tous les Officiers, chacun pour sa partie respective, signoient au Procès-verbal des Opérations.

M. *de Fleurieu* ne comptoit pas immédiatement sur l'Horloge *N.° 8*, le temps marqué par les Horloges ; il observoit l'instant du signal avec une lunette, & en avertissoit, par le mot *feu*, un des Officiers qui comptoit le *Temps* sur une Montre à

* A chaque signal, on retranchoit une demi-seconde du temps marqué par l'Horloge Marine, parce que celui qui observoit à terre, à la pendule, voyoit le signal directement ; & que celui qui observoit, à bord, à l'Horloge, ne pouvoit compter le temps du signal, que lorsqu'il avoit été averti, par le mot *feu*, que le signal étoit fait. Nous avons estimé que cette différence devoit aller à une demi-seconde, & nous en avons tenu compte dans tous les calculs.

Voyez dans l'Appendice, à la fin de la II.e partie, *de la manière de faire & d'observer les signaux.*

secondes *: l'heure, la minute & la seconde de la Montre étoient écrites par l'Officier de garde. Après chaque signal, on comparoit la Montre à l'Horloge *N.° 8*; & l'Officier qui tenoit la plume écrivoit la différence qu'on remarquoit entre le *Temps* de la Montre & celui de l'Horloge : toutes ces comparaisons étoient faites par M. *de Fleurieu*, conjointement avec un des Officiers, qui, pour cette opération, tenoit la place de M. *Pingré*, sous les yeux des autres Officiers. La personne à qui M. *Pingré* avoit confié ses clefs en son absence, ne perdoit pas les Horloges de vue.

Avant & après les signaux, on comparoit les deux Horloges Marines entr'elles, en la forme prescrite : le rapport des *Temps* étoit également porté sur le Procès-verbal.

Dans les cas où les opérations de l'Observatoire exigeoient que M.rs *de Fleurieu* & *Pingré* se séparassent, M. *Pingré* remettoit ordinairement les clefs qu'il avoit à sa garde au R. P. *Buisson*, Religieux Augustin, Aumônier des Vaisseaux du Roi; d'autres fois à M. *Coquerau*, Écrivain de la Frégate, ou à M. *Esnard*,

* La Montre à secondes dont nous avons fait usage dans toutes nos opérations est de la façon de M. *Berthoud*. Son échappement est à cylindre : les pivots du balancier tournent dans des diamans, & leurs pointes sont portées sur des diamans : elle est à quatre battemens par seconde : les trois aiguilles sont concentriques. Le mouvement de cette Montre n'est point interrompu pendant qu'on la remonte; il est entretenu par un ressort auxiliaire qui produit son effet de lui-même, sans qu'on soit obligé de faire partir aucune détente. Le Régulateur y est très-puissant : les Variations qui pourroient provenir de l'action de la chaleur ou du froid, sont prévenues & compensées par un *Mécanisme de Compensation*, tel qu'on en emploie dans les Horloges Marines. Cette Machine est la seconde de cette espèce que M. *Berthoud* ait exécutée : la première qu'il avoit faite fut vendue en Angleterre en 1766, deux ans après qu'elle fut terminée. Ce sont les deux premières Montres de poche à *Compensation* qui aient été vues en Europe.

Chirurgien-

Chirurgien-major. Celui de ces M.rs qui étoit dépositaire des clefs de M. *Pingré*, tenoit sa place à l'ouverture & à la clôture de la chambre & des caisses des Horloges Marines, & assistoit à toutes les comparaisons qui se faisoient des Horloges entre elles, & à toutes autres opérations. Chacun d'eux a certifié, au bas du Procès-verbal du jour où les clefs de M. *Pingré* lui ont été confiées, que la chambre & les caisses des Horloges n'avoient été ouvertes qu'en sa présence, & que, sous aucun prétexte, il n'avoit été touché aux aiguilles desdites Horloges.

Dans tous les Ports où il a été fait des Observations pour la vérification de la marche des Horloges, on a déposé, entre les mains des Gouverneurs ou Commandans, dans les places appartenantes à la *France*, & entre les mains du Consul de la Nation, dans les Ports étrangers, une copie des Observations qui avoient été faites sur le lieu. Cette copie est signée de M.rs *de Fleurieu* & *Pingré*, & de tous les Officiers qui ont assisté aux Observations : elle est cachetée ; & les Gouverneurs ou les Consuls, ont stipulé, sur l'enveloppe, le jour auquel le dépôt avoit été fait entre leurs mains.

On a employé très-utilement les Horloges Marines pour régler la route de la Frégate dans les Traversées, & notamment pour les attérages qui ont été faits avec une précision extraordinaire, lorsque la position du Port où l'on vouloit se rendre avoit été fixée par des Observations Astronomiques sur lesquelles on pouvoit se déterminer avec confiance. M.rs *de Fleurieu* & *Pingré* faisoient usage des Hauteurs absolues du Soleil ou des Étoiles, prises avec l'Octant à réflexion, pour connoître l'heure du Navire. M. *de Fleurieu* observoit les Hauteurs, & M. *Pingré* comptoit à une Montre à secondes.

Les degrés & minutes de chaque Hauteur étoient vérifiés par M. *Pingré*. La Montre étoit comparée à l'Horloge *N.° 8*, avant les Obſervations; & l'Officier de quart, qui aſſiſtoit à cette comparaiſon, écrivoit l'heure de la Montre & celle de l'Horloge. Les Obſervations étoient communément faites au nombre de cinq, pour chaque détermination de Longitude en Mer. Les degrés de chaque Hauteur étoient écrits par l'Officier de quart, ainſi que les Temps reſpectifs. Dès que les Hauteurs étoient priſes, on comparoit de nouveau la Montre à l'Horloge *N.° 8*; & l'Officier écrivoit encore le rapport des Temps marqués par l'une & par l'autre.

Avant & après les Obſervations, on comparoit les deux Horloges Marines entr'elles, en la manière accoutumée; & leurs Temps reſpectifs étoient portés ſur le Procès-verbal.

*NOUS ſouſſignés, nommés par Sa Majeſté pour faire conjointement, & de concert, l'Épreuve des Horloges Marines de M.* Ferdinand Berthoud, *Horloger-Mécanicien du Roi & de la Marine, certifions, que dans toutes les opérations que nous avons faites pour vérifier l'état & la marche deſdites Horloges, il n'a rien été changé à la forme qui nous étoit preſcrite, & qui eſt ci-deſſus détaillée. FAIT à Bord de l'Iſis dans la Rade* du Cap-François de Saint-Domingue, *le ſixième jour de Juin de l'année mil ſept cent ſoixante-neuf.*

Paraphé par première & dernière & ſigné à l'original
D'EVEUX DE FLEURIEU, PINGRÉ.

*Nous ſouſſignés, Officiers des Vaiſſeaux du Roi, Gardes du Pavillon & de la Marine, embarqués ſur la Frégate* l'Iſis, *commandée par M.* d'Éveux de Fleurieu, *Enſeigne de Vaiſſeau, certifions que la forme de M.*rs de Fleurieu *&* Pingré *ont admiſe dans l'Épreuve des Horloges Marines de M.* Berthoud, *laquelle eſt ci-deſſus détaillée, a été exactement ſuivie dans tous ſes points; & que, dans aucune circonſtance, & ſous aucun prétexte, il n'y a été dérogé. Certifions notamment que toutes les Obſervations & Comparaiſons ont été faites en notre préſence; que les quantités, ou rapports des Temps ont été écrits chaque jour, par celui de nous qui étoit chargé de la garde ou du quart; & que, dans aucun cas, nous n'avons livré la clef de la chambre des Horloges Marines. En foi de quoi nous avons tous ſigné.*

*Fait à bord de l'*Iſis, *en Rade du* Cap françois de Saint-Domingue, *ce ſix Juin mil ſept cent ſoixante-neuf.*

Paraphé à chaque page de l'original, & ſigné à la dernière SAINT-MICHEL, NOGERÉE DE LA FILLIÈRE, FOUCAUD, le Chevalier de la FILLIÈRE, SAQUI, le Chevalier D'ISLE, le Chevalier DE L'ÉGUILLE, DURAND D'UBRAYE, le Chevalier DE VIART, CHATEAUBOURG.

*Certifions que depuis le ſixième jour de Juin de l'année mil ſept cent ſoixante-neuf, juſqu'au quatorze Novembre de la même année, nous avons pareillement ſuivi la forme qui nous a été preſcrite pour l'Épreuve des Horloges Marines de M.* Ferdinand Berthoud, *telle qu'elle eſt détaillée ci-deſſus. Fait à bord de* l'Iſis,

*en Rade* de l'Isle d'Aix, *ce quatorze Novembre de l'année mil sept cent soixante-neuf.*

Signé à l'original D'ÉVEUX DE FLEURIEU, PINGRÉ.

POUR *continuation du Certificat donné par Nous, Officiers des Vaisseaux du Roi, Gardes du Pavillon & de la Marine, embarqués sur la Frégate l'*Isis, *le sixième jour de Juin de l'année mil sept cent soixante-neuf, concernant la forme qui a été employée par M.*rs de Fleurieu *&* Pingré, *dans l'Épreuve des Horloges Marines de M.* Berthoud, *laquelle certifions avoir été pareillement suivie jusqu'au quatorze Novembre de la présente année. A bord de l'*Isis, *en Rade de l'*Isle d'Aix, *ce quatorze Novembre mil sept cent soixante-neuf.*

Ont signé à l'original, pour la continuation du Certificat, les mêmes que dessus, à l'exception de M. le Chevalier *de la Fillière, qui étoit resté à* Saint-Domingue.

NOUS *soussigné, Prêtre, Religieux de Saint-Augustin, Aumônier de la Frégate du Roi l'*Isis, *commandée par M.* d'Éveux de Fleurieu, *Enseigne de Vaisseau, ayant été dépositaire à différentes époques des clefs des chambre & caisses des Horloges Marines, remises à la garde de M.* Pingré, à savoir : *premièrement, en Rade de l'*Isle d'Aix, *depuis le dix-sept Décembre mil sept cent soixante-huit, jusqu'au premier Janvier mil sept cent soixante-neuf, inclusivement : deuxièmement, en Rade de l'*Isle d'Aix, *le dix-huit Janvier mil sept cent soixante-neuf : troisièmement, dans la Rade de* Cadiz, *les premier, troisième & quatrième*

*jours de Mars de la même année : quatrièmement, dans la Baie de* Sainte-Croix de Ténériffe, *les vingt-unième, vingt-deuxième & vingt-septième jours de Mars, même année : cinquièmement, dans la Rade de l'île de* Gorée, *le septième jour d'Avril; même année : sixièmement, dans le cul-de-sac du* Fort-Royal de la Martinique, *les onzième, quatorzième & quinzième jours de Mai, même année : Certifions & attestons, que nous n'avons jamais livré les clefs, dont nous étions dépositaire, & qu'à toutes les époques susdites, la chambre & les caisses des Horloges Marines ont été ouvertes & refermées en notre présence; que toutes les comparaisons ont été faites, & lesdites Horloges remontées sous nos yeux; & que dans aucune circonstance, & sous aucun prétexte, il n'a été touché aux aiguilles desdites Horloges. En foi de quoi nous avons signé le présent Certificat.*

FAIT à bord de l'*Isis* dans la Rade du *Cap-François de Saint-Domingue*, ce quatre Juin mil sept cent soixante-neuf.

Signé à l'original *F. F.* BUISSON, Religieux Augustin, Aumônier des Vaisseaux du Roi.

JE *soussigné, Commis des Bureaux de la Marine, faisant les fonctions d'Écrivain sur la Frégate du Roi l'*Isis, *commandée par M.* de Fleurieu, *Certifie pareillement, qu'ayant été dépositaire des clefs de M.* Pingré, *le sept Mai, dans la Rade de* Saint-Pierre, *& le treize du même mois, au* Fort-Royal de la Martinique, *je n'ai point livré lesdites clefs; que toutes les Opérations ont été faites sous mes yeux, & les caisses par moi ouvertes &*

*refermées; & que, sous aucun prétexte, il n'a été touché aux aiguilles des deux Horloges Marines, pendant les comparaisons qui ont été faites aux jours ci-dessus mentionnés.*

FAIT au *Cul-de-sac du Fort-Royal*, à bord de l'*Isis*, le treize Mai mil sept cent soixante-neuf.

Signé à l'Original, *COQUERAU.*

*JE soussigné, Chirurgien-major de la Frégate du Roi l'*Isis, *commandée par M.* de Fleurieu, *Enseigne de Vaisseau, Certifie pareillement, qu'ayant été dépositaire des clefs de M.* Pingré, *le treize Mai, les premier, deuxième, septième & neuvième jours de Juin de la présente année, dans la Rade du* Cap-François de Saint-Domingue, *je n'ai point livré lesdites clefs; que toutes les Opérations ont été faites en ma présence, & les caisses des Horloges Marines par moi ouvertes & refermées; & que, sous aucun prétexte, il n'a été touché aux aiguilles desdites Horloges.*

FAIT à bord de l'*Isis*, en Rade du *Cap-François*, ce dix Juin mil sept cent soixante-neuf.

Signé à l'original, *ESNARD.*

*NOUS soussigné, Prêtre séculier, faisant fonction d'Aumônier sur la Frégate du Roi l'*Isis, *commandée par M.* de Fleurieu, *à la place du R. P.* Buisson, *débarqué le cinq de Juin de la présente année, au* Cap-François de Saint-Domingue, *certifions pareillement, qu'ayant été dépositaire des clefs des Horloges Marines, remises à la garde de M.* Pingré, *nous avons vu faire sous nos yeux toutes les opérations & comparaisons concernant lesdites*

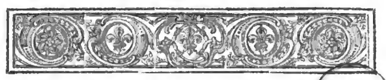
*Horloges ; que nous n'avons jamais livré lesdites clefs ; que sous aucun prétexte il n'a été touché aux aiguilles desdites Horloges ; & que les caisses ont été par nous ouvertes & refermées tous les jours où nous avons été dépositaire desdites clefs, à savoir : le dix-huit, le vingt, le vingt-un & le vingt-trois d'Août, dans la Baie de* Sainte-Croix de Ténériffe; *le dix-huit de Septembre, le trois, le quatre, le neuf & le dix d'Octobre, dans la Baie de* Cadiz; *le premier & le treize de Novembre de la présente année, dans la Rade de l'*île d'Aix. *En foi de quoi nous avons signé le présent Certificat.*

A bord de l'*Isis*, en Rade de l'*île d'Aix*, le treize Novembre mil sept cent soixante-neuf.

Signé à l'original, *CAPDEVILLE.*



VOYAGE



# VOYAGE
## FAIT PAR ORDRE DU ROI, EN 1768 ET 1769,
### *Pour éprouver les* HORLOGES MARINES *de* *M. FERDINAND BERTHOUD.*

## PREMIÈRE PARTIE,
*Contenant le Journal des Horloges marines, & le Journal de la Navigation.*

### JOURNAL DES HORLOGES MARINES.

NOUS partimes de *Paris*, M. *Pingré* & moi, vers le milieu d'Octobre de l'année 1768, & nous nous rendimes à *Rochefort*, d'où devoit être expédié le bâtiment que Sa Majesté s'étoit proposé d'armer pour l'épreuve des Horloges marines de M. *Ferdinand Berthoud*, & dont Elle avoit bien voulu me confier le commandement. La corvette l'*Ambition* avoit d'abord été destinée pour ce voyage; mais, à mon arrivée dans le port, je visitai ce bâtiment, & je le jugeai peu propre à l'expédition pour



VOYAGE

NOVEMBRE 1768.

laquelle on vouloit l'employer. Le nombre des Officiers & des Gardes de la Marine qui devoient y être embarqués, n'étoit pas compatible avec la rareté des logemens: il eût été d'ailleurs impoſſible d'y établir avec ſûreté, & à l'abri de l'eau, les horloges marines & tous les inſtrumens d'Aſtronomie qui devoient ſervir pour les opérations du voyage. M. *de Maurville*, Chef-d'eſcadre, qui commandoit la Marine en l'abſence de M. *de l'Éguille*, Lieutenant général, approuva mes repréſentations, & les fit paſſer à la Cour. Peu de temps après, l'*Iſis*, de vingt canons, fut ſubſtituée à l'*Ambition:* je me hâtai de procéder à ſon armement: & M. *de l'Éguille* voulut bien, à ſon retour, s'occuper de tout ce qui pouvoit accélérer mon départ.

M. *Berthoud* avoit reçu un ordre du Roi pour tranſporter ſes horloges marines à *Rochefort*, & s'y étoit rendu avec moi. Il profita du ſéjour qu'il fit dans cette ville, pour compléter un petit nombre d'expériences qu'il n'avoit pu terminer à *Paris*, & qui lui étoient néceſſaires pour connoître, au moins en général, les changemens que devoit éprouver le mouvement de chaque horloge par les différentes températures. Ses ordres portoient auſſi d'aſſiſter aux obſervations que M. *Pingré* & moi nous ferions à *Rochefort*, pour y conſtater, avant notre départ, la différence du temps de chaque horloge au Temps moyen, ainſi que la relation de leur mouvement journalier au moyen mouvement du Soleil. Mais, comme la ſaiſon rendoit les obſervations très-rares, & que cette première vérification des horloges pouvoit exiger beaucoup de temps; M. *Berthoud* s'en remit à M. *Pingré* & à moi, pour toutes ces opérations, & obtint l'agrément de retourner à *Paris*.

Il nous laiſſa, à ſon départ, une inſtruction particulière ſur les précautions qu'on devoit prendre, en tranſportant ſes

NOVEMBRE 1768.

horloges, en les embarquant sur la frégate, &c. nous l'enregistrames au jour où il nous la remit, ainsi qu'une copie de la même instruction, qui nous fut adressée par le Secrétaire d'État au département de la Marine. Il seroit inutile de la transcrire : je me contenterai de faire observer que M. *Berthoud* déclare, dans cet écrit, qui est daté du 3 Novembre 1768, que l'*horloge* qu'il désigne sous le nom d'*horloge n.° 8*, est *celle dont on doit attendre le plus de justesse par la nature de ses principes*.

M. *Berthoud* déclare, avant l'épreuve, que l'horloge n.° 8 est celle dont on doit attendre le plus de justesse.

M. *Berthoud* nous envoya, de *Paris*, le résultat de quelques expériences, les seules qu'il eût pu faire pour connoître le changement que les variations de la Température apporteroient au mouvement particulier de chaque horloge [a]. Mais, comme la Table de ces corrections, telle qu'il nous l'adressa, ne contenoit qu'un assez petit nombre de termes; nous fumes obligés de chercher, par voie d'interpolation, des corrections proportionnelles pour les termes ou degrés intermédiaires, sur lesquels il n'avoit pas eu le temps de faire des expériences : nous en dressames une Table dont nous avons fait usage pour toutes les réductions des Temps marqués par les horloges aux époques des différentes vérifications [b].

Tables des corrections relatives aux variations de la Température.

Ce fut le 3 de Novembre 1768, que M. *Berthoud* nous livra ses deux horloges marines (sous les dénominations d'*horloge n.° 6* & *horloge n.° 8*), attachées à leur suspension, & renfermées, chacune séparément, dans une caisse qui fermoit avec deux clés différentes. Une clé de chaque caisse resta entre les mains de M. *Pingré* : je gardai la seconde. Nous en fimes l'ouverture en présence de M. *Berthoud*; &, après avoir reconnu

M. *Berthoud* nous livre ses deux Horloges marines.

[a] Voyez *n.° 1*, *II.e partie*, *page 7*.

[b] Voyez *n.° 1*, *II.e partie*, *page 9*. Voyez aussi l'*Appendice*, pour la méthode d'interpolation, *pages 427 & suiv. II.e partie*.

NOVEMBRE 1768.

que l'une & l'autre horloge étoient en mouvement, & en état d'être éprouvées, nous lui en donnames un reçu. M. *Berthoud* avoit placé, dans la caisse de l'horloge *n.° 8*, le thermomètre de vif-argent avec lequel il avoit fait les expériences relatives à la température, qui devoient lui servir à dresser sa Table des corrections. Ce thermomètre est resté enfermé dans la même caisse pendant toute la durée de l'épreuve; & ce sont les différens degrés de chaleur ou de froid qu'il a indiqués chaque jour, qu'on trouvera rapportés dans le *Tableau général du mouvement respectif des deux horloges marines* [a].

## PREMIÈRE VÉRIFICATION,

### *À ROCHEFORT,*

### *Du 14 Novembre au 7 Décembre 1768.*

Etablissement de notre observatoire à Rochefort.

Nous nous étions d'abord proposé d'établir un observatoire dans l'arsenal du Roi; mais la difficulté de pouvoir y entrer pendant la nuit, au cas que le temps fût propre aux observations d'Étoiles, nous fit bientôt abandonner ce projet. Nous ne devions pas espérer qu'il fût possible de monter notre observatoire dans aucune des maisons de la ville: l'instabilité des planchers qui, pour la plupart, ne sont formés que de simples planches assemblées, apportoit un obstacle insurmontable à l'établissement des instrumens d'Astronomie, tels que les quarts-de-cercle, dont la construction & l'usage exigent la plus parfaite stabilité. Nous nous occupames donc de trouver un lieu tranquille & un emplacement commode, où nous pussions établir nos instrumens sur la terre même. M. *le Moyne*, Commissaire général de la Marine, empressé de chercher tous les moyens qui devoient faciliter nos opérations, nous offrit sa

[a] *II.e partie, page 256 & suiv.*

maiſon, & tout ce qui pouvoit dépendre de lui. Nous acceptames ſes offres avec reconnoiſſance : toutes les difficultés s'aplanirent. NOVEMBRE 1768.

Nous décidames que nous établirions nos quarts-de-cercle dans une cour ſituée à l'extrémité du jardin ; nous dreſſames l'horloge aſtronomique dans une chambre baſſe, dont la porte donnoit ſur cette cour, & aſſez près de l'endroit où nous poſions nos quarts-de-cercle, pour que nous puſſions entendre les battemens du *compteur* *. Nous fimes mettre une ſeconde ferrure à la porte de la chambre ; afin qu'une des clés reſtât entre les mains de M. *Pingré ;* & que la ſeconde put être remiſe à quelqu'un des Officiers de la frégate, dès que les horloges marines auroient été placées dans cette chambre, & que nous aurions commencé nos obſervations,

Tranſport des horloges marines à l'obſervatoire.

Le 8 de Novembre, nous fimes tranſporter les deux horloges à l'obſervatoire, après les avoir comparées entr'elles, en préſence de M. *de Saint-Michel*, qui étoit embarqué ſur l'*Iſis*, en qualité de ſecond : l'horloge *n.° 6* étoit en *retard* ſur le *n.° 8* de 2 ſecondes $\frac{3}{4}$. M. *Pingré*, M. *de Saint-Michel* & moi, nous accompagnames les horloges depuis la maiſon où elles avoient été dépoſées en premier lieu, juſqu'à l'obſervatoire ; & nous fumes occupés de toutes les précautions qui pouvoient nous raſſurer ſur les dangers du tranſport.

Dès que nous eumes établi les horloges dans la chambre qui

* On appelle *compteur*, une petite horloge à pendule, qui, le plus ſouvent, n'eſt compoſée que d'une ſeule roue, mûe par un poids, laquelle entretient le mouvement du pendule, en même temps qu'elle fait lever un marteau qui frappe ſur un timbre, à chaque ſeconde. Quand on veut mettre le pendule du *compteur* en mouvement, après avoir remonté le poids ; on doit avoir ſoin d'accorder ſes oſcillations avec celles de l'horloge aſtronomique. Si, après quelques battemens, l'iſochroniſme ceſſe entre le *compteur* & l'horloge ; il faut toucher au pendule du *compteur :* on l'*alonge*, ſi on reconnoît qu'il *accélère* ſur l'horloge : on le *raccourcit* quand il *retarde*.

NOVEMBRE 1768.

leur avoit été destinée, nous les comparames de nouveau : nous trouvames que l'horloge *n.° 6* étoit en *retard* de 9 secondes $\frac{3}{4}$, sur le *n.° 8*; &, comme avant le transport, elle ne *retardoit* que de 2 secondes $\frac{3}{4}$; on doit en conclure que l'effet de ce mouvement a produit un changement de 7 secondes dans leurs temps respectifs. Nous n'avions point encore de terme de comparaison, auquel nous pussions rapporter le temps que marquoit chaque horloge en particulier, avant & après le transport; ainsi nous ne pouvons décider si l'effet du mouvement a produit 7 secondes de *retard* dans le *n.° 6*, ou 7 secondes d'*accélération* dans le *n.° 8*.

Observations faites à Rochefort.

La saison n'étoit pas favorable aux observations: la disposition peu avantageuse d'un observatoire dominé par les maisons voisines ne nous permettoit pas de prendre des hauteurs du Soleil avant 9 heures du matin. Le mouvement de cet astre, en hauteur, commençoit, à cette époque, à n'être plus rapide; & on peut voir, par les observations que nous avons faites à *Rochefort*, depuis le 14 Novembre jusqu'au 7 Décembre, que la hauteur ne varioit pas de plus de 15 minutes de degré en 2 ou 3 minutes de temps. Ce mouvement, comme on le sait, se ralentissoit encore pour les hauteurs qui étoient plus voisines de la hauteur méridienne. Aussi ne doit-on pas s'attendre à trouver, dans la première vérification des horloges que nous fimes à *Rochefort*, le même accord, entre les observations de M. *Pingré* & les miennes, qu'on reconnoîtra dans toutes celles que nous avons faites pendant le cours de l'épreuve. Mais, comme nous avons multiplié les opérations qui servirent à constater l'état des horloges dans ce premier port; & que d'ailleurs nous avons pris un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, pour conclure, à cette époque, le mouvement journalier de chaque horloge marine; on doit regarder cette détermination comme très-exacte: car l'erreur

NOVEMBRE 1768.

n'ayant pas dû être toujours du même côté; le moyen réſultat d'un grand nombre d'obſervations, qui quelquefois ſont d'accord entr'elles, ne ſauroit être affecté d'une erreur ſenſible.

*Latitude & Longitude de Rochefort, employées dans les calculs.*

Nous avions ſuppoſé la latitude de *Rochefort* de $46^{d}$ 02′ 34″ ſeptentrionale, telle qu'on la trouve dans une table gravée ſur les marges de la *Carte des triangles* qui ont ſervi à dreſſer la grande carte de la France: mais il paroît que cette latitude n'y eſt pas rapportée exactement. Car, dans cette même table, la latitude de l'île d'*Aix* eſt de $46^{d}$ 00′ 15″, c'eſt-à-dire *moins* ſeptentrionale que celle de *Rochefort*, de 2′ 29″. Cependant il eſt bien certain que l'île d'*Aix* eſt *plus* ſeptentrionale que *Rochefort*: cette diſpoſition ſe voit même ſur la carte des triangles; & il paroît que l'erreur n'eſt que dans la table. En prenant la latitude de *Rochefort* ſur les meilleures cartes; on peut placer cette ville par $45^{d}$ 57′ 00″. Quant à ſa longitude, nous l'avons priſe dans la table de la carte des triangles, où elle eſt de $0^{d}$ 13′ 14″ $\frac{1}{4}$, ou $3^{d}$ 18′ 34″ à l'occident de *Paris*: c'eſt celle que toutes les cartes ont employée.

*Deſcription des inſtrumens.*

M. *Pingré* a pris toutes les hauteurs correſpondantes du Soleil & autres, qui ſont rapportées dans le recueil de nos obſervations, avec un quart-de-cercle de deux pieds de rayon, de la façon du ſieur *Langlois*: les diviſions de cet inſtrument ſont à tranſverſales: le limbe eſt de cuivre, monté à rivets, ſur un bâti de fer: l'objectif de la lunette eſt formé d'un verre ſimple ordinaire: la lunette eſt garnie d'un micromètre, qui donne la facilité de prendre une même hauteur à deux fils différens, & de confirmer une obſervation par l'autre: le fil mobile ſe trouve l'inférieur dans la lunette; mais, comme elle renverſe les objets, c'eſt en réalité le fil fixe qui eſt l'inférieur. M. *Pingré* établiſſoit la diſtance entre les deux fils de cent parties du micromètre, c'eſt-à-dire, d'une révolution entière: d'autres fois, cette diſtance n'étoit que de ſoixante parties;

NOVEMBRE 1768.

mais elle restoit la même à toutes les hauteurs du matin, ainsi qu'à leurs correspondantes de l'après-midi.

Le quart-de-cercle que j'ai employé pour mes observations n'a que dix-sept pouces de rayon: tout l'instrument est de cuivre, & construit par le sieur *Sisson*, Ingénieur anglois: la lunette est achromatique, à deux verres objectifs, & garnie, à son foyer, de deux fils d'argent croisés: elle est mobile sur le centre par le moyen d'une alidade sur laquelle elle est fixée, & qui porte un *nonius* [a]: le limbe est divisé en quarts de degré: le *nonius* donne la demi-minute: l'alidade est menée par une vis de conduite: un *index*, fixé à la tête de cette vis, donne les divisions sur un cadran, de quatre en quatre secondes [b]. L'instrument est travaillé avec beaucoup d'art; sa position est déterminée par un fil à-plomb & un niveau à bulle d'air, qui se servent de vérification l'un à l'autre: le mouvement sur l'axe vertical est communiqué au quart-de-cercle par une vis de conduite, sans que l'instrument se décale: par ce moyen, toutes les hauteurs des astres sont prises au centre de la lunette.

L'horloge astronomique dont on s'est servi pour mesurer le temps, dans toutes les observations, est de la façon de M. *Berthoud*; elle est réglée par un pendule composé à chassis, pour compenser les effets de la température.

Nous primes des hauteurs correspondantes du Soleil, M. *Pingré* & moi, chacun avec notre quart-de-cercle, le 14, le 16, le 18, le 19, le 28 Novembre & le 7 Décembre [c]. Depuis

[a] J'emploie l'expression la plus usitée pour désigner cette espèce de division; mais on sait que l'invention en est dûe à *Pierre Vernier*, & non à *Nonius* (*Voy. les Mémoires de Mathématiques & de Physique, rédigés à l'observatoire de Marseille, année 1755, par le Père Pézenas, ancien Professeur royal d'Hydrographie*).

[b] Voyez une description plus ample de cette espèce de micromètre, dans l'*Astronomie de M. de la Lande, t. II, p. 857, parag. 1852, 1.re édit.*

[c] Voyez *n.° 8*, jusqu'à *n.° 7*

le

NOVEMBRE & DÉCEMB. 1768.

le 10 de Novembre jufqu'au 8 de Décembre, les horloges marines furent comparées, chaque jour, entr'elles; & chaque jour, comparées, chacune en particulier, à l'horloge aftronomique. Nous avons fuivi, pour ces comparaifons, les procédés détaillés dans le procès-verbal, qui conftate la forme à laquelle nous nous fommes affujettis pendant toute l'épreuve [a].

Réfultats des Obfervations faites à *Rochefort*.

Nous avons cherché, pour chaque jour d'obfervations, quel étoit le temps marqué par l'horloge aftronomique, à l'inftant du Midi vrai; connoiffant d'ailleurs l'équation du temps, nous avons trouvé la quantité dont, chaque jour, à midi, cette horloge étoit en *avance* ou en *retard* fur le Temps moyen [b]: & comme, chaque jour, les horloges marines avoient été comparées à l'horloge aftronomique, vers l'inftant du midi [c]; il nous a été facile de conclure, de la différence des temps des horloges marines à celui de l'horloge aftronomique, quelle étoit la différence des temps des horloges marines au Temps moyen; & conféquemment, quel avoit été, dans l'intervalle des jours d'obfervations, le mouvement journalier de chaque horloge marine, par rapport au moyen mouvement du Soleil. Nous avons eu les réfultats fuivans [d]:

inclufivement, *pages 11 à 17, II.e partie.*

Nous avions pris des hauteurs correfpondantes du Soleil, le 6 & le 7 de Novembre; mais comme les horloges marines n'avoient pas encore été tranfportées à l'obfervatoire, nous ne pumes pas les comparer à l'horloge aftronomique. Il feroit inutile de rendre publiques des obfervations dont nous ne pourrions faire aucun ufage: d'ailleurs, nous reconnumes dans le quart-de-cercle de M. *Pingré*, deux caufes d'erreurs, auxquelles nous remédiames pour les jours fuivans.

[a] Voyez à la fuite de l'*introduction*.

[b] *N.° 9, page 20, II.e partie.*

[c] *N.° 8, page 18, II.e partie.*

[d] *N.° 10, pag. 22 & fuiv. II.e part.*

*Nota.* A la *page 24 de la II.e partie, ligne 8 du calcul,* il y a deux fautes d'impreffion: *2.e colonne,* 5",19, *lifez* 6",19: *colonne 4.e* 6",74, *lifez* 5",74.

NOVEMBRE & DÉCEMB. 1768.

*RETARDS JOURNALIERS du mouvement des Horloges marines sur le moyen mouvement.*

| ANNÉE 1768. | HORLOGE N.° 8. Selon M. PINGRÉ. | HORLOGE N.° 8. Selon M. FLEURIEU. | HORLOGE N.° 6. Selon M. PINGRÉ. | HORLOGE N.° 6. Selon M. FLEURIEU. |
|---|---|---|---|---|
| Du 14 au 16 Novembre | 8",02 | 5",86 | 10",74 | 8",58 |
| Du 16 au 18....... | 5,89 | 5,92 | 8,17 | 8,20 |
| Du 18 au 19....... | 4,05 | 2,48 | 8,08 | 6,51 |
| Du 19 au 28....... | 4,04 | 4,50 | 5,74 | 6,19 |
| Du 28 Nov. au 7 Déc. | 3,16 | 2,96 | 5,55 | 5,35 |

Il paroîtroit par ces résultats, en comparant les deux extrêmes, que, dans l'intervalle de 23 jours, l'horloge *n.° 8* a éprouvé, dans son mouvement journalier, une variation de 4",86, selon M. *Pingré :* de 2",9, selon mes observations : celle du *n.° 6* seroit de 5",19, selon M. *Pingré :* selon moi, de 3",23. Mais cette manière de conclure seroit vicieuse, puisqu'elle rejetteroit sur le mouvement des horloges, des erreurs qu'on doit bien plutôt attribuer aux observations, si on veut examiner les quantités dont le temps de l'horloge astronomique, selon ces observations, étoit en *avance* sur le Temps moyen, aux différentes époques *. Elles supposent que cette horloge a eu des inégalités assez considérables dans son mouvement, tantôt en *avance*, tantôt en *retard* : or, les vérifications que nous avons faites, dans différens ports, ont constaté l'uniformité de ce mouvement. On est donc bien fondé à croire que la plus grande partie des inégalités, tant du mouvement de l'horloge astronomique, que de celui des horloges marines, provient de l'erreur des observations : ce

* *N.° 9, page 20, II.° partie.*

qui paroît le confirmer, c'eſt que les plus grandes inégalités de chaque horloge ont eu lieu aux mêmes époques.

1.° On ne peut admettre, ſans reſtriction, le mouvement journalier conclu, pour chaque horloge marine, par les obſervations du 14 & du 16 : l'intervalle n'eſt que de 48 heures; &, en comparant le réſultat des obſervations de M. *Pingré* au réſultat des miennes, on verra que, ſelon lui, cet intervalle, meſuré par l'horloge aſtronomique, eſt plus petit, que ſelon moi, de 4",32 [a] : or, c'eſt d'après la meſure de cet intervalle, comparée aux révolutions moyennes du Soleil, qu'on a conclu le mouvement des horloges marines : d'où il ſuit, qu'en comparant nos réſultats, il y a une incertitude de 4",32, en 48 heures, ſur le mouvement des horloges.

2.° Les intervalles entre les obſervations du 16 & du 18, du 18 & du 19, ſont encore trop courts, pour qu'on puiſſe les employer avec ſûreté à déterminer le mouvement des horloges marines; la différence qui eſt entre nos réſultats laiſſe trop d'incertitude [b] : car la conformité qui ſe trouve dans le mouvement des horloges, que nous concluons par nos obſervations du 16 & du 18, n'eſt qu'apparente, & provient d'une compenſation, comme on peut s'en convaincre, en voyant quelle eſt, à ces deux époques [c], la différence des rapports que chacun de nous établit entre les temps de l'horloge aſtronomique & le Temps moyen.

[a] Selon *M. Pingré*, à midi du 14, l'horloge aſtrononiique marquoit *(page 20, II.e partie)*, 11h 45' 10",32 : ſelon moi, 11h 45' 8",34; donc ſon midi *retardoit*, par rapport au mien, de 1",98. Le 16 à midi, ſelon *M. Pingré*, l'horloge aſtronomique marquoit 11h 45' 28",71; ſelon moi, 11h 45' 31",05 : donc ſon midi *avançoit*, par rapport au mien, de 2",34; donc l'intervalle entre le midi des deux jours, ſelon *M. Pingré*, eſt plus *petit* de 4",32 qu'on ne le conclut de mes obſervations.

[b] *N.° 9, page 20, II.e partie.*

[c] *Ibidem.*

NOVEMBRE & DÉCEMB. 1768.

3.° Les observations du 19 & du 20 Novembre, celles du 28 Novembre & du 7 Décembre, embrassant de plus grands intervalles, seroient donc celles qu'il faudroit préférer pour déterminer le mouvement des horloges; mais, comme il se trouve encore des différences dans nos Midis, on ne doit pas les employer exclusivement à toutes les autres. On verra cependant que le résultat moyen de toutes nos observations se rapproche beaucoup des résultats de ces dernières.

4.° On pourroit déterminer le retard journalier de chaque horloge marine, en prenant un milieu entre tous les retards journaliers qu'on a conclus aux différentes époques; mais cette méthode seroit encore défectueuse: car chaque détermination particulière y est affectée de toute l'erreur qu'il peut y avoir eu dans les observations desquelles on l'a conclue; or, ces observations se trouvant trop voisines, on doit craindre que leur erreur n'influât sensiblement sur le *retard* journalier qu'on assigneroit à chaque horloge.

5.° La meilleure méthode qu'on puisse employer, pour déterminer exactement le mouvement des horloges marines, est de comparer le rapport du Temps absolu de chaque horloge au Temps moyen, observé le 14 de Novembre, à ce même rapport, tel qu'il est indiqué par les observations du 7 de Décembre. On en conclura quel a été, dans l'intervalle des 23 jours, le *retard total* de leur mouvement, par rapport au moyen mouvement du Soleil; & la quantité de ce *retard*, divisé par le nombre des jours, donnera très-exactement le *retard journalier* de chaque horloge. L'intervalle étant assez long, l'erreur qu'il peut y avoir, dans les observations faites aux deux jours extrêmes, se répartira sur un grand nombre de jours, & deviendra presque insensible par rapport à la détermination du mouvement des horloges. Car, supposons

NOVEMBRE & DÉCEMB. 1768.

qu'il y eût une erreur de 2 secondes dans le Midi du 14 Novembre, & une de 2 secondes aussi dans celui du 7 Décembre, mais en sens contraire l'une de l'autre; ces deux erreurs en produiroient une de 4 secondes sur l'intervalle des deux Midis, laquelle, répartie sur 23 jours, se réduiroit à *deux dixièmes de seconde* pour le mouvement journalier qu'on assigneroit à chaque horloge. Il faut remarquer que cette erreur se trouveroit encore diminuée, en employant, ainsi que nous le pratiquons, un résultat moyen entre celui de M. *Pingré* & le mien.

En procédant, comme je viens de l'expliquer, les observations de *Rochefort* nous conduisent aux résultats suivans.

| ANNÉE 1768. | HORLOGE N.° 8. | | HORLOGE N.° 6. | |
|---|---|---|---|---|
| | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. |
| Le 7 Décembre, les horloges marines étoient en *retard* sur le Temps moyen, de [a] .... | 4' 00",26 | 3' 58",66 | 3' 29",26 | 3' 27",66 |
| Le 14 Novembre [a] .................. | 2. 02,28 | 2. 04,26 | 1. 56,03 | 1. 58,01 |
| Donc, en 23j 2h ½, elles ont *retardé* sur le Temps moyen, de .................. | R. 1. 57,98 | R. 1. 54,40 | R. 1. 33,23 | R. 1. 29,65 |
| Mais, pour l'effet de la température, elles ont dû *retarder* & *avancer*, de [b] .......... | R. 0. 20,90 | R. 0. 20,90 | A. 0. 54,95 | A. 0. 54,95 |
| Donc, en 23j 2h ½, elles ont *retardé* réellement, de .......................... | 1. 37,08 | 1. 33,50 | 2. 28,18 | 2. 24,60 |
| C'est, *par jour*, un *retard* sur le moyen mouvement, de ...................... | 0. 04,04 | 0. 04,20 | 0. 06,257 | 0. 06,411 |

[a] Ces quantités sont extraites de la pièce *n.° 10, p. 23 & 24, II.e part.*

[b] Cette quantité est la somme des corrections relatives à l'effet de la température, pour chaque jour, depuis le 14 Novembre jusqu'au 7 Décembre. Ces corrections ont été prises dans le *Tableau général du mouvement respectif des deux horloges (pag. 257, II.e part. col. X & XI)*, & sont conformes à celles qui sont indiquées par la Table que nous avons dressée d'après les expériences de *M. Berthoud, pages 7 & 9, II.e partie.*

NOVEMBRE & DÉCEMB. 1768.

Par un milieu, entre les résultats de M. *Pingré* & les miens :

Le 7 Décembre 1768,

Retard de chaque horloge marine, sur le moyen mouvement, le 7 Décembre.

*Les horloges marines* retardoient, *en 24 heures, sur le moyen mouvement :*

L'horloge *n.° 8*, de 4" $\frac{12}{100}$ *ou* 4",12.

L'horloge *n.° 6*, de 6" $\frac{332}{1000}$ *ou* 6",332.

Différence du temps de chaque horloge au Temps moyen, le 7 Décembre.

A la même époque (le 7 Décembre, à Midi vrai) *le Temps marqué par chaque horloge marine, étoit en* retard *sur le Temps moyen :*

| | N.° 8. | N.° 6. |
|---|---|---|
| Selon M. *Pingré*, de........ | 4' 00",26....... | 3' 29",26. |
| Selon moi, de............ | 3. 58,66....... | 3. 27,66. |
| Par un milieu, de.... | 3. 59,46....... | 3. 28,46. |

*Nota.* Dans la pièce *n.° 10*, *page 25 de la seconde partie*; nous avons employé, pour trouver le mouvement des horloges marines, une méthode de calcul différente de celle que je viens de donner : nous avons additionné toutes les quantités partielles du retard de chaque horloge, dans l'intervalle d'une observation à la suivante, corrigées de l'effet de la température, & nous avons divisé la somme par le nombre de jours. Les deux méthodes conduisent au même résultat; mais celle que je viens d'employer ici est plus abrégée : nous n'avons fait usage de l'autre, dans la seconde partie de cet Ouvrage, que pour réunir sous un seul point de vue tous les résultats particuliers des observations de *Rochefort*.

Examen du mouvement respectif des deux horloges marines, pendant la vérification faite à *Rochefort*.

Il nous reste à examiner le *mouvement respectif* des deux horloges marines pendant la première vérification. D'après le *retard journalier* que nous avons établi pour chaque horloge (4",12 pour *n.° 8*, & 6",332 pour *n.° 6*), l'horloge *n.° 6* auroit dû *retarder*, *par jour*, sur le *n.° 8*, de 2",21 ; ou, si l'on veut, le *n.° 8* auroit dû *accélérer*, chaque jour, de cette même quantité, sur le *n.° 6* ;

NOVEMBRE & DÉCEMB. 1768.

mais, pour simplifier nos énoncés, nous prendrons toujours l'horloge *n.° 8* pour terme de comparaison, sans prétendre attribuer exclusivement à une seule horloge les écarts de leur mouvement respectif, qui peuvent appartenir entièrement à l'une ou à l'autre, ou en partie à chacune d'entr'elles. Nous tâcherons cependant de démêler quelle partie de l'erreur appartient à chacune en particulier, dans les cas où nous aurons les données suffisantes pour résoudre le problème.

Si on jette les yeux sur le *Tableau général du mouvement respectif des deux Horloges marines* [a]; on verra que, le 15 de Novembre, c'est-à-dire, le lendemain du premier jour d'observations, l'horloge *n.° 6* avoit *retardé* sur le *n.° 8*, dans l'intervalle du midi du 14 au midi du 16, de 2",3 [b]; &, comme elle ne devoit retarder, conformément au mouvement particulier de chaque horloge, que de 2",21; il suit que son *retard* sur le *n.° 8* a excédé, de 0",09, celui que nous avons déterminé par un milieu entre toutes les observations de *Rochefort;* c'est-à-dire, qu'il y a eu un *écart de* 0",09 dans le *mouvement respectif* des deux horloges. En suivant ainsi le *Tableau général*, on verra que, du 15 au 26 de Novembre, les *écarts du mouvement respectif* n'ont jamais été de 1 seconde, tantôt en *plus*, tantôt en *moins*, excepté le 19 & le 20, où l'écart a été de + 1",82 & + 1",32; mais, le 26, cet écart s'est porté à — 4",01, pour revenir, les jours suivans, à 1 seconde, plus ou moins quelques fractions, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Si l'on veut choisir les deux termes qui diffèrent le plus, & qui

[a] *Pages 256 & suiv. II.e partie.* Voyez aussi l'explication de ce tableau, & la construction des différentes tables qui le composent, *pag. 244 & suiv. II.e partie.*

[b] Tableau général, &c. *pag. 257, II.e part. col. XV.*

DÉCEMBRE 1768.

ne se rencontrent qu'une seule fois (— 4",01, + 2",32): le plus grand écart du mouvement respectif des deux horloges aura été de 6",33 ou 6" ⅓. Tous les autres écarts, comme on l'a vu, ne sont pas de 1 seconde, en *plus* ou en *moins :* d'où l'on peut conclure que le mouvement respectif des deux horloges a éprouvé très-peu de variation pendant la vérification qui a été faite à *Rochefort.*

Transport des horloges marines à bord de l'*Isis*, le 8 de Décembre.

Après avoir ainsi constaté, dans le premier port, le mouvement de chaque horloge marine, & la relation de leur temps absolu au Temps moyen, à l'époque du 7 Décembre; nous nous disposâmes, le 8, à les faire transporter à bord de l'*Isis*, qui étoit mouillée à l'avant-garde du port. Mais, avant que de procéder à cette opération, nous comparames les deux horloges entr'elles, en présence de M. *de Saint-Michel:* nous trouvames que l'horloge *n.° 6* étoit de 31" ¾ en *avance* sur le *n.° 8,* lorsque celle-ci marquoit $4^h\ 20'$.

« [a] Nous fimes placer l'horloge *n.° 8* sur une civière; » parce que M. *Berthoud* nous avoit prévenus que les principes de » la construction de cette horloge, qui devoient la rendre plus » parfaite que le *n.° 6*, la rendoient aussi plus susceptible d'être » dérangée par des secousses brusques. L'horloge *n.° 6* fut portée à » la main par les poignées de sa caisse, depuis la maison de M. *le* » *Moyne* jusqu'au ponton de la machine à mâter, où nous étions » attendus par la chaloupe qui devoit transporter les horloges à bord » de la frégate. M. *Pingré*, M. *de Saint-Michel* & moi, nous les » accompagnames. Les Matelots qui les portoient, moins fatigués

[a] Tout ce qui est en guillemets se trouve dans la pièce *n.° 1*, du dépôt de la Marine, sous le titre d'*Extrait des opérations faites à Rochefort & à l'île d'Aix, pour la vérification des horloges marines, &c.* La pièce est signée de M. *Pingré* & de moi, ainsi que de tous les Officiers de l'*Isis*.

du

DÉCEMBRE 1768.

du poids, que gênés extrêmement par l'attention qu'exigeoit, de leur part, le danger de faire des faux pas sur un pavé gras & glissant, furent contraints, dans le trajet, de poser plusieurs fois les horloges à terre. Elles furent embarquées dans la chaloupe, portées à bord, & placées dans l'armoire qui leur avoit été destinée entre le mât d'artimon & la cloison de la grand'chambre

L'horloge *n.° 6* fut trouvée arrêtée, lorsqu'on l'eut établie sur la frégate.

Dès que les horloges furent établies, nous fimes l'ouverture des caisses en présence de tous les Officiers: nous trouvames le *n.° 6* arrêté sur $4^h\ 30'\ 30''$: l'horloge *n.° 8* étoit en mouvement, & marquoit $5^h\ 50'\ 0''$. Nous rendimes le mouvement à l'horloge *n.° 6*, en donnant simplement une agitation circulaire à sa caisse; & nous la mimes sur l'heure & la minute de l'horloge *n.° 8*, sans nous assujettir à lui faire marquer la même seconde. Après cette opération, nous comparames les horloges entr'elles: le *n.° 6* se trouva en *avance* sur le *n.° 8* de 34 secondes $\frac{1}{4}$. Nous refermames les caisses & l'armoire des horloges. Indépendamment des deux clefs différentes qui fermoient chaque caisse, il y avoit trois serrures à l'armoire. M. *Pingré* prit une des clefs: je pris la seconde: & nous remimes la troisième aux Officiers de l'*Isis* qui l'ont gardée pendant tout le voyage [a].

Des causes auxquelles on peut attribuer l'arrêt de l'horloge *n.° 6*.

Nous jugeames, par l'heure & la minute sur lesquelles les éguilles de l'horloge *n.° 6* s'étoient trouvées arrêtées, quand nous fimes l'ouverture de la caisse, que son mouvement avoit été suspendu 4 ou 5 minutes après que les horloges furent sorties de l'observatoire. Nous présumames, avec toute espèce de fondement, que les Matelots, en posant fréquemment le *n.° 6* à terre, pendant le trajet, lui avoient fait éprouver quelque choc brusque, capable de suspendre son mouvement, & tel que les horloges ne peuvent jamais en ressentir, quand elles sont une fois établies sur un Vaisseau.

[a] Voyez le procès-verbal, *à la suite de l'introduction.*

DÉCEMBRE 1768.

» Nous étions d'autant plus autorisés à le penser, que l'horloge *n.° 8* » n'a pas cessé de marcher; quoiqu'elle soit plus susceptible de » s'arrêter, par la nature des principes sur lesquels elle est construite. » Mais elle fut portée sur une civière: les pauses ont été moins fré- » quentes & moins brusques; au lieu que le *n.° 6* étoit portée, à la » main, par des poignées de fer assez minces, qui fatiguoient » beaucoup les Matelots qui la portoient, & les forçoient souvent » de poser brusquement l'horloge à terre, pour se soustraire à la » douleur que ses poignées faisoient éprouver à leurs mains.

» Une cause qui a pu rendre encore plus sensibles les secousses de » l'horloge *n.° 6*, c'est que nous avions arrêté, pour le transport, » l'effet de la suspension sur laquelle l'horloge est portée, & qui lui » laisse la liberté d'affecter toujours une position verticale, quelle que » soit l'inclinaison de sa caisse. Mais cette précaution nous avoit été » recommandée par M. *Berthoud*, dans la crainte qu'il avoit que » les horloges ne heurtassent contre les côtés de leur caisse. Nous » devions nous conformer à son intention pour cette première » épreuve; mais nous pensons que cette précaution peut être nuisible; » & nous sommes portés à croire que, si la suspension eût été libre, » l'effet des secousses & des chocs qui ont tourmenté l'horloge » *n.° 6*, auroit été nul, ou du moins assez affoibli pour que le mouvement de la machine n'en eut pas été interrompu ».

Il est inutile que les horl. marines conservent leur mouvement dans les transports qu'on en fera de la terre aux Vaisseaux.

Je n'aurois pas insisté sur ces détails; si ce n'étoit dans la vue de rassurer quelques esprits timides que les moindres obstacles rebutent; ou de prévenir le jugement de quelques autres, toujours moins sensibles à l'utilité d'une invention nouvelle, qu'empressés à la décrier. Il est très-indifférent, dans le fait, que les horloges marines puissent conserver leur mouvement pendant les transports qu'on en fera de la terre aux Vaisseaux, ou que ce mouvement soit suspendu; puisque, dès qu'une fois ces machines auront été

DÉCEMBRE 1768.

établies dans le port sur quelque bâtiment, elles ne doivent être tirées qu'à la fin du voyage de la place qui leur aura été assignée; & que, dans tous les cas, quand même leur mouvement n'auroit point été interrompu, on ne doit jamais se dispenser de s'assurer, avant que d'aller en rade, de la différence exacte qu'il y a entre le Temps absolu de l'horloge marine & l'heure du port. Cette vérification peut se faire de plusieurs manières; soit en comparant directement l'horloge au Soleil; soit en la comparant, par le moyen de signaux convenus, à une horloge astronomique établie à terre, & dont on connoît la marche [a]; soit enfin, en rapportant au Vaisseau l'heure de l'horloge astronomique sur laquelle on aura réglé, ou une montre à secondes, ou même une montre commune; pourvu qu'on se soit assuré que celle-ci conservera sa régularité pendant le temps nécessaire pour venir de l'observatoire au Vaisseau. On peut, en répétant deux ou trois fois cette opération, & comparant la montre à l'horloge astronomique, en partant de l'observatoire & en y revenant, se promettre une exactitude plus que suffisante pour la pratique de la Navigation: car il faut observer que l'erreur qu'il peut y avoir dans le temps marqué par une horloge marine, en partant du port, est une erreur *absolue* qui ne se multiplie pas; de sorte que, si elle est de 16 secondes [b], elle ne produira jamais qu'une erreur de 16 secondes de temps, ou 4 minutes de degré, dans toutes les longitudes qu'on déterminera avec cette horloge. Il n'en est pas de même du mouvement journalier: on ne peut trop s'attacher à connoître la quantité précise dont l'horloge *retarde* ou *accélère* chaque jour sur le moyen mou-

[a] On trouvera les détails de ces méthodes, dans l'appendice qui termine la II.e partie de cet Ouvrage.

[b] On voit que je fais une supposition bien désavantageuse; car il faudroit que la montre dont on se servira pour porter l'heure de l'observatoire au vaisseau, eut un mouvement bien irrégulier, si elle varioit de plus d'un quart de minute dans un si court intervalle de temps.

DÉCEMBRE 1768.

vement: l'erreur qu'on feroit fur cette détermination fe multiplie par le nombre des jours; & fi elle étoit feulement d'une feconde, elle en produiroit une de 45 fecondes, après 45 jours de traverfée, c'eft-à-dire une erreur de 11 minutes $\frac{1}{4}$ de degré fur la Longitude.

## DEUXIÈME VÉRIFICATION,
### À L'ÎLE D'AIX,
### *Du 19 au 22 Décembre 1768.*

Le 10 de Décembre, l'*Ifis* mouilla dans la rade de l'île d'*Aix*, la pointe du Sud-Oueft de cette île reftant au Nord du monde, à un quart de lieue de diftance.

Les vents de Nord-Eft & d'Eft-Nord-Eft foufflèrent avec affez de violence, pendant quatre jours, & ne permirent pas de faire tranfporter fur l'île les inftrumens qui nous étoient néceffaires pour nos obfervations.

Établiffement d'un Obfervatoire à l'île d'Aix.

Ce ne fut que le 16 que nous montames un obfervatoire fur les ruines des anciennes fortifications, à la partie méridionale de l'île. On dreffa une tente fous laquelle les inftrumens furent dépofés; & nous fixames l'horloge aftronomique à un poteau de 8 pieds environ d'élévation & d'un pied d'équarriffage, qui fut enterré jufqu'au tiers de fa hauteur, & affermi par des pierres & de la terre battue: au défaut d'un mur, nous ne pouvions rien defirer de mieux pour la ftabilité. L'horloge étoit enfermée dans une caiffe; & le tout fut recouvert d'un *prélart* [a], qui mettoit l'horloge à l'abri des injures de l'air. On laiffa des Soldats dans la tente; & ils furent chargés de la garde des inftrumens & de l'horloge aftronomique.

[a] Groffe toile, goudronnée ou enduite d'une couleur à l'huile fort épaiffe, en ufage fur les Vaiffeaux.

DÉCEMBRE 1768.

*Observations faites à l'île d'Aix.*

Le 17 matin, nous primes des hauteurs du Soleil; mais le temps se couvrit, l'après-midi, & ne nous permit pas d'avoir des correspondantes.

Le même jour, M. *Pingré* tomba malade: son indisposition, qui exigeoit qu'il restât à terre, dura jusqu'au 1.^er de Janvier. Il remit les clefs des horloges marines, dont il étoit chargé, au R. P. *Buisson*, Aumônier de la frégate, qui assista, en l'absence de M. *Pingré*, à toutes les opérations, pour lesquelles il fut nécessaire d'ouvrir l'armoire & les caisses des horloges [a].

Depuis le 16 jusqu'au 19 de Décembre, le temps fut brumeux, & le Ciel couvert de nuages: je ne pus faire aucune observation.

Le 19 matin, je pris des hauteurs du Soleil, sur l'île, avec le quart-de-cercle, en présence de M.^rs le Chevalier de *la Fillière* & *de Saqui*. Je rapportai les hauteurs au temps de l'horloge astronomique, qui étoit en mouvement depuis le 16: je ne pus avoir, l'après-midi, les correspondantes aux hauteurs du matin [b].

Mais, ce même jour, vers l'instant du midi, nous comparames le temps de chaque horloge marine à celui de l'horloge astronomique, par le moyen des signaux faits avec des amorces de poudre, qu'on distinguoit très-bien de la frégate. M.^rs le Chevalier de *la Fillière* & *de Saqui* étoient restés sur l'île, pour observer l'heure de l'horloge astronomique: j'étois assisté, à bord, par M.^rs *de Saint-Michel*, *Nogerée de la Fillière* & *de Foucaud*, qui observoient avec moi le temps des horloges marines, à l'instant de chaque signal. Toutes ces comparaisons furent faites en la manière qui est détaillée dans le procès-verbal, & qu'il seroit inutile de répéter [c].

[a] Voyez son certificat, *à la suite de l'introduction.*

[b] Voyez pour les hauteurs, la pièce *n.° 11, page 27, II.^e partie.*

[c] Voyez le procès-verbal, *à la suite de l'introduction.*

DÉCEMBRE 1768.

Différence du Temps de chaque horloge marine à l'horl. astronomique, le 19 Décembre.

Il résulte des comparaisons, que l'horloge *n.° 8* étoit en *retard* sur l'horloge astronomique, de 12′ 04″,5 : & l'horloge *n.° 6*, en *retard* sur le *n.° 8*, de 22″,50 [a].

Le 21 matin, je pris encore des hauteurs du Soleil [b]; mais il s'éleva, vers les 11 heures, une brume si épaisse, qu'il ne fut pas plus possible de comparer les horloges marines à l'horloge astronomique, que d'avoir des hauteurs correspondantes.

Différence du Temps de chaque horloge marine au Temps moyen de l'île d'*Aix*, le 22 Décembre.

Enfin, les observations furent complettes le 22 : je pris des hauteurs correspondantes [c]; &, vers l'instant du Midi, les horloges marines furent comparées à l'horloge astronomique [d]. L'horloge *n.° 8* étoit en *retard* sur celle-ci de 12′ 43″,06 : l'horloge *n.° 6* étoit en retard sur le *n.° 8*, de 22″,25 [e].

Il résulte du calcul des hauteurs correspondantes (en ayant égard à l'équation des hauteurs & à l'équation du temps), qu'à l'instant du Midi vrai, l'horloge astronomique étoit en *avance*, sur le Temps moyen, de 8′ 19″,46 [f]; & conséquemment, *le 22 Décembre, à midi vrai, les horloges marines étoient en* retard *sur le Temps moyen de l'*île d'Aix : le n.° 8, *de* 4′ 23″,6 : le n.° 6, *de* 4′ 45″,85 [g].

Latitude & Longitude de l'*île d'Aix*, employées dans les calculs.

J'ai supposé que l'*île d'Aix* étoit par 46$^d$ 15′ de Latitude septentrionale, & à 0$^h$ 14′ 04″$\frac{1}{3}$, ou 3$^d$ 31′ 05″, à l'Occident

[a] *N.° 12, pages 29 & 30, II.° part.*

[b] *N.° 11, page 27, II.° partie.*

[c] *Ibidem.*

[d] *N.° 12, page 31, II.° partie.*

[e] En disant que l'horloge *n.° 8*, *retardoit* sur l'horloge astronomique de 12 minutes, &c. je corrige une erreur de compte de 1 minute, qui avoit été faite le 22 Décembre, en observant l'heure marquée par l'horloge *n.° 8*. Si le Lecteur pouvoit avoir quelque doute sur les preuves de ce mécompte ; je le renvoie aux calculs de la II.° partie de cet Ouvrage, *n.° 13, V.° & VI.° résultats, pages 35—40.*

[f] *N.° 13, III.° Résultat, page 34, II.° part.*

[g] *N.° 13, VI.° Résultat, page 39, II.° partie.*

du Méridien de l'Observatoire royal de *Paris*, conformément à la *Carte des triangles*, & aux déterminations de M. *Cassini*.

DÉCEMBRE 1768.

Essai pour déterminer le mouvement de chaque horloge marine, par les observations des 19, 21 & 22 Décembre.

J'ai cherché à connoître, par les observations incomplettes du 19 & du 21 Décembre, comparées aux observations complettes du 22, quelle étoit, à la première époque, la relation du mouvement de chaque horloge marine au moyen mouvement du Soleil.

Pour y parvenir, j'ai comparé les hauteurs du 19 matin à celles du 22 après-midi: j'en ai conclu, qu'à minuit du 20 au 21, l'horloge astronomique étoit en *avance* sur le Temps moyen, de 8′ 10″,24 [a]; & comme, à midi du 22, elle *avançoit* sur le Temps moyen de 8′ 19″,46 [b]; j'en ai conclu, qu'en 36 heures, elle avoit accéléré sur le moyen mouvement, de 9″,22 [c]; c'est-à-dire que son mouvement *accéléroit*, en 24 heures, de 6″,15 sur le moyen mouvement. On auroit à très-peu près, le même résultat, en rapportant les hauteurs du 21 matin à celles du 22 au soir, pour avoir le Minuit du 21.

Les horloges marines avoient été comparées, comme on l'a vu, à l'horloge astronomique, vers l'instant du Midi, le 19 & le 22; & il est facile de conclure, de cette comparaison, quelle étoit, à ces deux époques, la différence du temps de chaque horloge au Temps moyen; & conséquemment, quelle a été, dans l'intervalle du 19 au 22, la relation de leur mouvement au moyen mouvement du Soleil.

Le 19, à 1 heure ¼ après midi, le *n.° 8* étoit en *retard* sur l'horloge astronomique, de 12′ 04″,5 [d]; & le 22 vers midi, ce *retard*

[a] *N.° 13, I.er résultat, page 33, II.e partie.*
[b] *Page précédente.*
[c] *Page 35, II.e partie.*
[d] *Page précédente.*

DÉCEMBRE 1768.

étoit de 12′ 43″,06[a] : donc, en 3 jours moins 1 heure $\frac{1}{4}$, le *n.° 8* a *retardé*, par rapport à l'horloge astronomique, de 38″, 56 : mais, dans le même intervalle, à raison de 6″,15 par 24 heures, l'horloge astronomique a *accéléré* sur le Temps moyen, de 18″, 18 : il faut donc soustraire cette *accélération* du *retard* que l'horloge *n.° 8* a eu sur l'horloge astronomique; & il restera 20″,38, pour le *retard* du *n.° 8* sur le Temps moyen, ou seulement 17″,72, en retranchant 2″,66, dont il a dû retarder sur le Temps moyen, dans l'intervalle du 19 au 22, par l'effet de la température, conformément à la Table des corrections[b]. Si l'on divise 17″,72 par 3 jours moins 1 heure, c'est-à-dire, par 2,95 jours; on aura 6″ pour le *retard du mouvement de l'horloge n.° 8 sur le moyen mouvement*. Ce *retard* étoit, à *Rochefort*, de 4″,12[c] : donc, en 12 jours, du 7 au 19 Décembre, il paroît avoir augmenté de 1″,88.

En suivant les mêmes procédés pour l'horloge *n.° 6*, on trouvera que *son retard sur le mouvement moyen* étoit, le 19, de 9″,07 : & comme le 7, à *Rochefort*, il étoit de 6″,332[d]; il s'ensuivroit qu'il auroit augmenté de 2″,74.

Les Observations de l'*île d'Aix* ne suffisent pas pour déterminer exactem.t le mouvement de chaque horloge marine.

Mais les observations, d'après lesquelles on voudroit ainsi conclure le *retard* actuel de chaque horloge marine sur le moyen mouvement, sont incomplètes; puisqu'on est obligé de chercher, à un jour éloigné, des correspondantes aux hauteurs du 19 matin; & qu'il faut supposer que le mouvement de l'horloge astronomique, auquel on rapporte celui des horloges marines, a été exactement déterminé dans un intervalle aussi court que celui de 36 heures. Ces premières observations de l'*île d'Aix* peuvent

[a] Ci-devant, *page 22*.
[b] *Page 259, II.e partie.*
[c] *Page 14, I.re partie.*
[d] *Ibid.*

seulement

DÉCEMBRE 1768.

seulement indiquer, qu'à cette époque, le mouvement des horloges marines n'étoit pas exactement le même qu'on l'avoit observé à *Rochefort;* mais elles ne suffisent pas pour fixer la quantité précise du *retard journalier*, & décider à abandonner la première détermination. On verra, qu'à la vérité, dans l'intervalle du 7 au 19 Décembre, l'horloge *n.° 6* a eu un *retard journalier* plus considérable que celui qu'on avoit conclu à *Rochefort:* ce qui est conforme au résultat des observations faites à l'*île d'Aix* les 19, 21 & 22 Décembre; mais on reconnoîtra, en même temps, que le *retard* du *n.° 8*, bien loin d'avoir augmenté, ainsi que l'annoncent les dernières observations, a un peu diminué. Il se pourroit aussi, en supposant les observations exactes, que l'augmentation de *retard* dans le *n.° 8*, du 19 au 22, n'eut été qu'accidentelle.

Pour se convaincre que, dans l'intervalle du 7 au 22 Décembre, le *retard* du *n.° 6* a été plus grand qu'il n'étoit à *Rochefort*, & celui du *n.° 8* un peu plus petit; il suffit de faire attention à l'espèce de l'erreur qu'on trouve, le 22, dans la différence de méridiens, que chaque horloge assigne entre l'*île d'Aix* & *Rochefort*. Examinons les horloges marines sous ce point de vue.

De la différence de Méridiens entre l'*île d'Aix* & *Rochefort*, telle que l'a donnée l'horloge *n.° 8*, le 22 Décembre; & de ce qu'on doit en conclure.

Le 7 Décembre, à 2 heures $\frac{1}{4}$ après midi, le *n.° 8* étoit en *retard*, à *Rochefort*, sur le Temps moyen, de $3' \, 59'',46$ [a], par un milieu entre les observations de M. *Pingré* & les miennes. En 15 jours moins 2 heures $\frac{1}{2}$, pour son *retard journalier* sur le moyen mouvement (à raison de $4'',12$ [b]); & pour l'effet de la température [c], elle a dû *retarder* en tout, de $1' \, 23'',39$: en ajoutant cette quantité à son *retard absolu* du 7, on trouvera

[a] Voyez *n.° 10, page 24, II.e part.* Voyez aussi le *VI.e ref.* du *n.° 13, page 39, II.e partie.*

[b] Ci-devant, *page 14.*

[c] *Page 259, II.e partie.*

DÉCEMBRE 1768.

que, le 22, à l'instant du midi de l'*île d'Aix*, elle *retarde*, selon le calcul, par rapport au Temps moyen de *Rochefort*, de 5′ 22″,85 : à la même époque, elle *retarde*, selon l'observation, par rapport au Temps moyen de l'*île d'Aix*, de 4′ 23″,6 [a] : la différence de ces deux *retards*, 59″,25, est la quantité dont cette horloge indique que l'instant du midi, sous le Méridien de *Rochefort*, arrive *plus tôt* que sous celui de l'*île d'Aix* ; c'est donc la quantité dont elle place l'*île d'Aix* à l'occident de *Rochefort*, ou la différence de leurs Méridiens. Mais la vraie différence est de 50″,07 [b] : donc l'erreur de l'horloge, sur cette détermination, est de 9″,18 (dont elle porte l'*île d'Aix trop à l'occident*), lesquelles, réduites en parties de l'Équateur, valent 0d 02′ 18″, ou un peu plus d'une demi-lieue, par le parallèle de *Rochefort*.

Erreur absolue du n.° 8, après 15 jours.

L'espèce de cette erreur prouve que, du 7 au 22 Décembre, l'horloge n'a pas *retardé* tout-à-fait de 4″,12 par jour ; puisqu'en lui supposant ce mouvement, on voit que, le 22, elle *retarde trop* sur *Rochefort*, ou donne *trop* de différence de Méridien entre l'*île d'Aix* & cette ville : la somme des différences journalières de son *retard réel* à son *retard* qu'on a supposé *trop grand*, a produit l'erreur totale de 9″,18 en *accélération* [c].

[a] Ci-devant, *page 22*.

[b] L'*île d'Aix* est par 0h 14′ 04″,33 : *Rochefort*, par 0h 13′ 14″,26. *Carte des triangles*.

[c] Ces expressions, l'erreur de l'horloge est en *accélération*, parce qu'on a employé un *retard trop grand*, peuvent paroître contradictoires ; mais il faut observer que quand on dit, *l'horloge a accéléré*, on entend toujours que cette accélération est relative au mouvement propre de l'horloge, tel qu'on l'avoit constaté, & non pas au moyen mouvement du Soleil qu'elle devroit suivre. Ainsi, si l'on a reconnu qu'une horloge *retarde* chaque jour de 4 secondes sur le moyen mouvement ; & qu'on reconnoisse ensuite que ce *retard* n'est plus que de 3 secondes ; on dit que l'horloge a *accéléré* de 1 seconde par jour. Cette distinction étant une fois établie ; on conçoit que, si je suppose dans le calcul que l'horloge a dû *retarder* de 4 secondes par jour ; & qu'en effet elle n'ait *retardé* que de 3 secondes ; il s'ensuivra qu'après 15 jours, par exemple, elle aura une erreur de

DÉCEMBRE 1768.

Je ne voudrois cependant pas décider que cette erreur provienne d'une variation dans le *retard journalier* de l'horloge: on doit se souvenir que, dans l'intervalle du 7 au 22 Décembre, se trouve compris le transport des horloges, depuis l'observatoire, jusqu'à la frégate: on ignore le changement que ce transport a pu produire dans le Temps absolu de l'horloge *n.° 8;* nous savons seulement que le premier transport, qui fut fait le 8 de Novembre, de l'endroit où les horloges avoient d'abord été déposées, jusqu'à l'observatoire, avoit occasionné une différence de 7 secondes entre les temps respectifs des deux horloges: en *avance* pour le *n.° 8*, en supposant que pendant le transport le *n.° 6*, n'ait pas varié: ou en *retard* pour le *n.° 6*, en supposant que le mouvement du *n.° 8* n'ait souffert aucune altération. Il peut se faire aussi que la différence de 7 secondes, reconnue après le premier transport, fut l'excès de l'erreur d'une horloge sur l'autre. Mais, si cette erreur a réellement été en *accélération* de la part du *n.° 8;* il ne seroit pas étonnant que le second transport en eût occasionné

15 secondes en *avance*, lorsque je voudrai conclure, du temps marqué par cette horloge, le temps d'une observation. Car supposons que l'observation se fasse le 15.^e jour, à $8^h\ 10'\ 04''$ de l'horloge qui, le 1.^er jour, marquoit exactement le temps moyen: j'ajouterai quinze fois 4 secondes, ou 1 minute, au temps de l'horloge, à laquelle j'attribue un *retard* de 4 secondes par jour; & je conclurai qu'il est, au temps moyen, $8^h\ 11'\ 04''$: mais si le *retard* de l'horloge n'a été en réalité que de 3 secondes par jour; j'aurai ajouté 15 secondes *de trop* au temps marqué par l'horloge: le temps moyen de l'observation n'auroit dû être que de $8^h\ 10'\ 49''$, au lieu de $8^h\ 11'\ 04''$: donc, si l'on emploie un *retard journalier trop grand*, on donne à l'horloge une erreur *en avance*.

On peut faire un raisonnement semblable, pour prouver qu'un *retard journalier*, supposé *trop petit*, donnera à l'horloge une erreur en *retard*.

Ce seroit le contraire, si le mouvement de l'horloge *accéléroit* sur le moyen mouvement: l'accélération journalière, supposée *trop grande*, donneroit à l'horloge une erreur *en retard*: supposée *trop petite*, elle donneroit une erreur en *avance*.

DÉCEMBRE 1768.

une de 9",18. On voit que nous sommes forcés de nous borner à des conjectures : nous eussions évité cette incertitude, en réglant une montre à secondes sur le temps d'une des horloges marines, pour comparer celles-ci à la montre après le transport ; mais cette précaution nous échappa : l'idée même ne s'en présenta pas à notre esprit. On nous pardonnera sans doute cette omission, si l'on veut considérer les embarras multipliés, qui, toujours inséparables du début, croissoient encore à proportion de l'importance & du nombre des objets qui se disputoient notre attention.

De la différence de Méridiens entre Rochefort & l'île d'Aix, telle que l'a donnée l'horloge *n.° 6* ; & de ce qu'on doit en conclure.

Cherchons à présent la différence de Méridiens que l'horloge *n.° 6* assignoit entre l'*île d'Aix* & *Rochefort* ; & voyons si les conséquences que nous pourrons en tirer justifieront l'augmentation du *retard journalier* de cette horloge, telle que l'ont indiquée les observations comparées du 19 & du 22 Décembre. Les procédés seront les mêmes que ceux que nous avons suivis pour l'horloge *n.° 8*.

Le 7 Décembre, à 2 heures ½ après midi, le *n.° 6* étoit en *retard*, à *Rochefort*, sur le Temps moyen, de 3' 28",46 [a], par un milieu entre les observations de M. *Pingré* & les miennes. En 15 jours moins 2 heures ½, pour son *retard journalier* (à raison de 6",332 [b]), déduction faite de son *accélération* pour l'effet de la température [c], elle a dû *retarder* de 24",86, lesquelles, ajoutées au *retard* absolu du 7 Décembre, 3' 28",46, donnent 3' 53",32, pour la quantité totale dont, selon le calcul, elle *retardoit* sur le Temps moyen de *Rochefort*, le 22, à l'instant du Midi de l'*île d'Aix*. À la même époque, elle *retarde*, selon

[a] Voyez *n.° 10, page 24, II.^e part.* Voyez aussi le *VI.^e rés. du n.° 13, p. 29.*

[b] Ci-devant, *page 14.*

[c] *Page 259, II.^e partie.*

l'obſervation, par rapport au Temps moyen de cette île, de 4′ 45″,85 [a] : la différence de cette quantité à la première, eſt de 52″,53 : c'eſt la différence de Méridiens que l'horloge aſſigne entre l'*île d'Aix* & *Rochefort*. Mais il faut remarquer que, ſon *retard* ſur le Temps moyen de l'*île d'Aix* étant *plus grand* que ſon *retard* ſur le Temps moyen de *Rochefort*, elle ſuppoſe que l'*île d'Aix* eſt à l'*orient* de *Rochefort*, de 52″,53 de Temps : or, nous ſavons que l'*île d'Aix*, au contraire, eſt à l'*occident* de *Rochefort*, de 50″,07 [b]; donc, l'erreur de l'horloge *n.° 6* eſt de 52″,53 + 50″,07, c'eſt-à-dire, de $0^h$ 1′ 42″,6, ou en parties de l'Équateur, de $0^d$ 25′ 39″. Cette erreur prouve que, du 7 au 22 Décembre, l'horloge a beaucoup *plus retardé* qu'elle ne devoit, eu égard à ſon *retard abſolu* du 7, ſur le Temps moyen de *Rochefort*, & à ſon *retard journalier*, de 6″,332 : la ſomme des excès de ſon *retard journalier réel* ſur le *retard ſuppoſé* a été de 1′ 42″,6.

Erreur abſolue du *n.° 6*, après 15 jours.

Il eſt donc évident que, dans l'intervalle du 7 au 22 Décembre, le mouvement de l'horloge *n.° 6* a éprouvé une variation conſidérable. On ne ſauroit rejeter ſon erreur abſolue du 22 ſur l'altération que le tranſport du 8 Décembre a pu lui occaſionner: car elle fut arrêtée pendant ce tranſport; & lorſqu'on lui rendit le mouvement, en arrivant à la frégate, on la remit ſur l'heure & la minute de l'horloge *n.° 8*, avec une *avance*, ſur le Temps du *n.° 8*, plus forte de 2 ſecondes ½ que celle qu'elle avoit avant le tranſport [c]. Il ſuit de-là que, le 22 Décembre, le *n.° 6* auroit dû donner la même erreur que le *n.° 8*; puiſque ces deux

Du 7 au 22 Décemb. le *retard journalier* du *n.° 6* a été plus grand que celui qu'on avoit établi à *Rochefort*.

[a] Ci-devant, *page 22*.

[b] Idem, *page 26*, *note* [h].

[c] Avant le tranſport, elle *avançoit* ſur le *n.° 8* de 31″ ¼.
Après le tranſport, de.............. 34 ¼.

DÉCEMBRE 1768.

horloges ont été comparées l'une & l'autre à un terme commun, au Temps moyen de l'*île d'Aix* : ou, si l'on desire une plus grande précision; l'erreur de l'horloge *n.° 6* n'auroit dû excéder celle du *n.° 8* que de 2 secondes $\frac{1}{2}$; parce que l'erreur de celle-ci provient d'une *accélération*, & que le 8 Décembre, jour du transport, en remettant le *n.° 6* en mouvement, on lui avoit donné une *avance*, sur le *n.° 8*, *plus forte* de 2 secondes $\frac{1}{2}$ que celle qu'on lui avoit trouvée avant le transport.

L'examen du mouvement respectif des deux horloges, dans l'intervalle du 7 au 22, confirme les inégalités du mouvement particulier de l'horloge *n.° 6*.

En examinant le mouvement respectif des deux horloges marines, depuis le 7 jusqu'au 22 Décembre; on reconnoîtra qu'en effet le mouvement de l'horloge *n.° 6* a été sujet à des variations considérables en *retard*; d'où il résulte de grandes inégalités dans le mouvement respectif des deux horloges. On ne peut les rejeter sur le *n.° 8* : la justesse avec laquelle cette horloge détermine la différence de Méridiens entre l'*île d'Aix* & *Rochefort*, suffiroit, au défaut des preuves que je vais ajouter, pour conclure que son mouvement n'a pas éprouvé une altération sensible; & quand même on voudroit attribuer à quelques inégalités son erreur absolue de 9",18, reconnue le 22 Décembre, qui peut bien être l'effet du transport; cette erreur ne supposeroit encore qu'une diminution de 6 dixièmes de seconde, dans le *retard* journalier de l'horloge.

Jetons les yeux sur le *tableau du mouvement respectif des deux horloges marines* [a]: nous verrons, au 11 Décembre (*colon. XV*), que l'horloge *n.° 6* a *retardé* sur le *n.° 8*, dans l'intervalle du 10 au 11, de 17",28 de plus qu'elle n'auroit dû faire, si le mouvement respectif des deux horloges eût été le même que celui qu'on avoit conclu des observations de *Rochefort*. En suivant la même colonne, on verra que, le 12, la différence étoit de 21",3 :

[a] *Page 259, II.e Partie.*

le 13, de 20",5 : le 14, de 25",19 : le 15, de 12 secondes. Si on additionne toutes les quantités qui se trouvent affectées du signe + dans la *colonne XV* (c'est-à-dire les quantités dont le *n.° 6* paroît avoir *plus retardé* chaque jour sur le *n.° 8*, qu'il ne devoit faire, conformément aux observations de *Rochefort*); la somme de ces quantités sera égale à 1' 52",29. Il faut en déduire — 0",46, dont le *n.° 6*, du 20 au 21, a *moins retardé* qu'il ne devoit, par rapport au *n.° 8* [b]; le reste, 1' 51",83, sera la quantité totale dont le *n.° 6* paroît avoir *trop retardé* sur l'autre horloge, dans l'intervalle du 7 au 22 Décembre.

Nous avons vu que, le 22 Décembre, l'erreur absolue du *n.° 6*, par rapport au Temps moyen, étoit, à l'*île d'Aix* de 1' 42",6, en *retard* [c] : la différence de cette quantité à 1' 51",83, dont le *n.° 6* a paru *trop retarder*, en comparant son mouvement à celui du *n.° 8*, c'est-à-dire, 9",23, est la partie des *inégalités du mouvement respectif* des deux horloges, qu'on peut attribuer au *n.° 8*, & qui prouve une accélération dans cette horloge. Cette erreur, qui est conforme à celle que nous avons trouvée par les observations du 22 (9",18), peut provenir, ou d'une petite accélération dans le mouvement du *n.° 8*, ou peut-être, comme je l'ai déjà fait remarquer, de l'effet du transport sur cette horloge; mais, à quelque cause qu'il faille l'imputer, la conformité qu'on aperçoit entre l'erreur du mouvement respectif des deux horloges,

[a] Dans le *Tableau général*, &c. *page 259*, *colonne X*, vis-à-vis le 14 du mois, la correction relative à la température pour le *n.° 6*, est marquée 1",50; c'est une faute d'impression : *lisez* 11",50.

[b] Il sembleroit que du 8 au 9 Décembre, le *n.° 6* a *moins retardé* qu'il ne devoit sur le *n.° 8*, de 0",35, ainsi qu'il est porté dans la Table; mais comme, le 8, en remettant le *n.° 6* sur l'heure du *n.° 8*, après le transport, on avoit augmenté de 2",5 (*p. 29, note* [c]) la différence qu'il avoit en *avance*; il résulte, qu'en réalité, le *n.° 6* a *trop retardé* sur le *n.° 8* de 2",15.

[c] Ci-dessus, *page 29*.

DÉCEMBRE 1768.

& les erreurs de leur mouvement particulier, prouve que la justesse avec laquelle l'horloge *n.° 8* a donné, le 22 Décembre, la différence de méridiens entre l'*île d'Aix* & *Rochefort*, n'est pas l'effet d'une compensation d'erreurs, & provient en entier de la régularité que son mouvement a conservée.

Les inégalités du mouvement de l'horloge *n.° 6*, doivent être imputées à l'insuffisance des expériences qui avoient été faites pour connoître la marche de cette horloge par le froid.

On ne peut attribuer les inégalités qu'on a reconnues dans le mouvement de l'horloge *n.° 6* qu'au grand froid que nous avons ressenti du 10 au 16 Décembre. Le thermomètre, à midi du 10, étoit à $5^{d}\frac{3}{4}$: le 11, à $5^{d}$: le 12, à $3^{d}$: le 13, à $3^{d}$: le 14, à $1^{d}$: & le 15, à $4^{d}$ au-dessus du terme de la glace pilée: & comme, chaque jour, les hauteurs du thermomètre ont été observées à peu près vers l'instant du Midi; il est probable que, pendant la nuit, & même dans la matinée, le froid avoit été plus considérable. Depuis le 11 jusqu'au 14 du même mois, l'eau a gelé sur le pont de la frégate. M. *Berthoud*, gêné par les circonstances, ne put pousser, que jusqu'au 5.ᵉ degré au-dessus de la congélation, les expériences qu'il avoit faites pour éprouver ses horloges au froid: encore fût-il contraint d'employer un froid artificiel. Je laisse à décider aux Physiciens, si ce moyen est suffisant pour déterminer l'effet du froid naturel, si l'action d'une petite portion d'air condensé doit produire, sur le mécanisme des horloges, un effet égal à celui que produiroit l'action totale de l'atmosphère. M. *Berthoud* fut cependant forcé de s'en tenir à ces expériences: la saison se refusoit à celle qu'il auroit voulu faire; & les ordres du Roi ne lui permettoient pas d'attendre une circonstance plus favorable. *Je ne pense pas*, dit-il, dans les remarques qui sont à la suite de sa Table des corrections[a], *que, dans la chambre où les horloges seront établies, le froid aille*

[a] Voyez sa Table des corrections, & les remarques qui y sont jointes, *pages 7 & 8 de la II.ᵉ partie.*

beaucoup

*beaucoup au-dessous de ce terme* (le 5.e degré au-dessus de la congélation); *en tout cas, il seroit à propos, pour cette épreuve-ci seulement, de placer une lampe dans l'armoire, si le thermomètre y descend au-dessous de 5 degrés.* Nous n'avons pas usé de cette précaution; parce que nous avons considéré que les variations, dans le mouvement des horloges, que nous reconnoîtrions avoir été occasionnées par le froid, dans les premiers temps de l'épreuve, pourroient suppléer, en quelque sorte, aux expériences que M. *Berthoud* n'avoit pas eu le temps de terminer, & nous servir de règle, pour trouver les corrections qu'il faudroit appliquer au mouvement de chaque horloge; au cas que, dans le cours de l'épreuve, le froid revînt aux mêmes degrés par lesquels nous aurions déjà passé. Cependant, pour compléter les Tables de corrections qui nous avoient été adressées par M. *Berthoud*, & les pousser jusqu'au terme de la congélation, d'après les seules données que ces Tables nous offroient; nous avons cherché, par interpolation, quelles seroient les corrections correspondantes aux termes qui sont au-dessous du 5.e degré, en suivant la progression que nous avions tâché de démêler dans les termes supérieurs. Mais les corrections que cette méthode a indiquées pour l'horloge *n.° 6* sont insuffisantes: on peut même assurer qu'elles sont en sens contraire de ce qu'elles devroient être, & donnent une erreur plus grande que celle qui résulteroit, si on n'appliquoit aucune correction à l'horloge pour l'effet du grand froid: car, ces corrections supposent que le *n.° 6* doit *accélérer* par le froid; & il est prouvé, par les observations du 22 Décembre, & l'examen du mouvement respectif des deux horloges, que le *n.° 6* a *retardé* par le froid: l'erreur même de son *retard* s'est accrûe à mesure que le froid a augmenté; tandis que la Table pour la température annonçoit au contraire une plus grande

DÉCEMBRE 1768.

*accélération* dans l'horloge. D'autres observations que nous avons faites, dans le cours de l'épreuve, confirment le *retard* qu'une température de 5 degrés, & même un peu au-dessus de ce terme, occasionnoit dans le mouvement de l'horloge *n.° 6*. Le 1.er & le 2 de Février 1769 [a], le thermomètre ayant été, à midi, à 5 degrés $\frac{2}{3}$ & 6 degrés au-dessus de la congélation: le mouvement du *n.° 6*, comparé à celui du *n.° 8*, a *trop retardé*, en 24 heures, de 9 $\frac{1}{3}$ & 10 secondes $\frac{3}{4}$: du 16 au 21 Novembre, dernier jour de l'épreuve, le thermomètre ayant descendu de 5 degrés jusqu'à 3, au-dessus de la glace; le *retard* du *n.° 6* sur le *n.° 8* a été *trop grand*, par jour, de 17",17 jusqu'à 28",99 [b].

Il résulte de cet exposé, 1.° que les expériences que M. *Berthoud* avoit faites, pour connoître l'effet de la température sur le mouvement des horloges, n'étoient pas suffisantes pour déterminer la quantité de cet effet dans les degrés inférieurs & voisins de la congélation: 2.° que l'erreur des corrections applicables à chaque horloge influoit plus sensiblement sur le *n.° 6* que sur le *n.° 8*; parce que les variations de la température agissant, dans tous les cas, plus fortement sur la première, les corrections qui lui étoient relatives devenoient des quantités beaucoup plus grandes que celles qui appartenoient à l'horloge *n.° 8*.

Variations de la Température.

Du 7 au 22 Décembre, la température a varié, dans la caisse des horloges, de 1 degré à 9 $\frac{1}{4}$ au-dessus de la congélation.

## TROISIÈME VÉRIFICATION,

### *À L'ÎLE D'AIX*,

### *Le 18 Janvier 1769.*

M. *Pingré* fut en état de se rembarquer le 1.er de Janvier.

[a] *Page 263, II.e partie, colonne XV.*

[b] *Page 287, ibidem.*

JANVIER 1769.

Le 5, nous appareillames de la rade de l'*île d'Aix;* mais les vents contraires nous forcèrent le lendemain à regagner le mouillage.

Le 8, je fis une seconde tentative. Les vents avoient paru se décider au Nord-Est; mais bientôt ils s'établirent dans la partie de l'Ouest, en variant vers le Nord & vers le Sud. Nous luttames, pendant 5 jours, contre le vent & la mer: la frégate fut violemment tourmentée par les roulis, dont l'étendue passoit souvent 35 degrés [a]: l'agitation fut continuelle. Le 11, nous avions gagné environ 7 degrés dans l'Ouest; mais, le vent s'étant encore renforcé; & la mer commençant à devenir insupportable; nous

[a] Pour mesurer les angles de roulis, on avoit tracé sur la cloison de la grand'chambre, un quart-de-cercle, dont le rayon étoit à peu près de 3 pieds: on s'étoit assuré, avant le départ, que le navire étoit parfaitement droit, lorsqu'il n'étoit pas agité par le mouvement des eaux; c'est-à-dire, que ses ponts étoient également élevés, de chaque bord, au-dessus du niveau de la mer. Le navire étant dans cette position; on traça une ligne d'à-plomb, du centre du quart-de-cercle à sa circonférence en embas; cette ligne marquoit le point de zéro: à gauche & à droite de ce point, on divisa l'arc de cercle, par degrés, jusqu'à 45, de chaque côté: on attacha au centre du quart-de-cercle un fil chargé d'un poids. Cette expérience n'exige pas un instrument plus compliqué, ni même plus parfait. Lorsque le navire étoit incliné par les roulis; nous observions sur quel degré s'arrêteroit le fil: la division indiquoit l'angle d'inclinaison, ou la quantité dont l'axe vertical du navire s'éloignoit de la perpendiculaire, du côté qui se trouvoit sous le vent. Ce sont les *angles de roulis*, ainsi mesurés, qu'on trouvera dans le *Tableau général*, &c. *pages 260 & suivantes, II.e partie, colonne 1.re*

Il ne faut pas confondre les *angles de roulis* avec les *arcs d'oscillation:* une oscillation comprend l'aller & le retour du navire, de chaque côté de la verticale; mais il est rare que l'étendue des deux mouvemens soit égale; à moins que le navire ne soit absolument sans vent, & livré à lui-même. Lorsqu'il s'incline du côté de *sous le vent;* il y est déterminé par l'action combinée du vent & des vagues: tout concourt à l'incliner; mais bientôt la propriété du solide dont il est formé, ainsi que celle du fluide qui le porte, le sollicitent à reprendre la situation verticale: s'il étoit libre; il auroit sur le second côté

JANVIER 1769.

n'avions plus d'espérance de pouvoir nous élever: je pris le parti de faire route pour venir chercher le mouillage de l'*île d'Aix*.

Le 12, les horloges marines nous firent reconnoître, dans l'estime des routes, une erreur de 16 à 17 lieues, qui nous rapprochoit de la côte.

Atterage. [a] *La journée du 13 justifia, à la vue des terres, la Longitude que les horloges marines avoient indiquée: on atterit à point nommé, en dirigeant la route, & calculant la distance, d'après cette détermination* [b]. Ce même jour, à 10 heures ½ du matin, nous mouillames dans la rade de l'*île d'Aix*.

Le 16, nous montames notre observatoire dans une maison située sur la côte orientale de l'île, d'où nous découvrions la frégate. Nous établimes nos quarts-de-cercle sur la terre, en dehors de la maison, de plein-pied avec la chambre où nous avions placé l'horloge astronomique.

Le 18, nous primes séparément, M. *Pingré* & moi, des hauteurs correspondantes du Soleil, en présence d'une partie des Officiers; &, vers l'instant du midi, nous comparames le temps des horloges marines à celui de l'horloge astronomique.

Il résulte des comparaisons, que l'horloge *n.° 8* étoit en *retard*, sur l'horloge astronomique, de $0^h\ 07'\ 19'',95$, & l'horloge *n.° 6* en *avance* sur le *n.° 8*, de $0^h\ 0'\ 53'',75$ [c]: & comme les hauteurs correspondantes ont prouvé qu'à midi l'horloge astronomique étoit en *avance* sur le Temps moyen,

une inclinaison égale à celle qu'il a eue sur le premier; mais l'impulsion du vent sur les voiles opposant au retour du navire une résistance proportionnée à la vîtesse du vent; il en résulte que l'angle d'inclinaison du côté *du vent* devient beaucoup moindre que n'a été l'angle d'inclinaison du côté de *sous le vent*.

[a] Extrait du Procès-verbal, signé de tous les Officiers, qui se trouve au dépôt, sous le *n.° 9*.

[b] Voyez le *Journal de Navigation*, à la suite de celui des horloges.

[c] *N.° 14, pages 42 & 43, II.e partie.*

JANVIER 1769.

Selon les observations de M. *Pingré*[a], de . . . . . . . . . 18",14.
Selon les miennes, de . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 19,93 :

Il fuit, qu'à l'inftant du Midi vrai, (Méridien de l'*île d'Aix*), les horloges marines y *retardoient* fur le Temps moyen[a] :

Différence du temps de chaque horloge marine au Temps moyen de l'*île d'Aix*, le 18 Janvier.

*Le n.° 8* { Selon M. *Pingré*, de . . . . . . . . . $0^h$ 07' 01",81.
Selon moi, de . . . . . . . . . . . . . 0. 07. 00,12.

*Le n.° 6* { Selon M. *Pingré*, de . . . . . . . . . $0^h$ 06' 08,06.
Selon moi, de . . . . . . . . . . . . . 0. 06. 06,37.

Par un milieu entre le réfultat de M. *Pingré* & le mien,

*Retardoient fur le Temps moyen* { *L'horloge n.° 8*, de . . $0^h$ 07' 00",96.
*L'horloge n.° 6*, de . . 0. 06. 07,21.

Comparons la différence du temps de chaque horloge au Temps moyen, le 18 Janvier 1769, à cette même différence, telle que je l'avois obfervée le 22 Décembre 1768 : nous connoîtrons l'erreur de chaque horloge, dans l'intervalle de 27 jours.

Erreur abfolue du *n.° 8*, après 27 jours.

Le 22 Décembre, à Midi vrai, l'horloge *n.° 8* étoit en *retard*, à l'*île d'Aix*, fur le Temps moyen *(page 22)*, de $0^h$ 04' 23",60; Le 18 Janvier 1769 (par un milieu, *ut fuprà*), ce retard étoit de $0^h$ 07' 00",96 : donc, le 18 Janvier, fon *retard* fur le Temps moyen eft *plus grand* que celui du 22 Décembre, de $0^h$ 02' 37",36. Mais, en fuppofant que, du 22 Décembre au 18 Janvier, cette horloge ait confervé le *retard journalier* de 4",12, qui avoit été conftaté à *Roch.fort (page 14)*; elle a dû *retarder*, en 27 jours, de 1' 51",24 : ajoutez à ce *retard* la fomme des différens retads relatifs, aux variations de la *température*, que vous trouverez de 19",88[b] : vous aurez 2' 11",12, pour la quantité dont fon *retard abfolu* fur le Temps moyen de l'*île d'Aix*, a dû être

[a] *N.° 15, page 44, II.e partie.*

[b] C'eft la fomme des corrections relatives à la température, pour les jours compris entre le 22 Décembre & le 18 Janvier, telles qu'elles font portées dans la *colonne 21* du *Tableau général*, &c. *page 261, II.e partie.*

JANVIER 1769.

plus grand, le 18 Janvier, qu'il n'étoit le 22 Décembre. Nous venons de voir qu'en réalité il eſt plus grand de 2′ 37″,36 : donc, en 27 jours, l'horloge *n.° 8* a *trop retardé* de 26″,24.

Ces 26″,24 de *retard*, produiſent, en parties de l'Équateur ou en Longitude, une *erreur* de 0h 06′ 34″, vers l'*Eſt*, qui valent *une lieue & demie*, ſur le parallèle de l'*île d'Aix*. Cette erreur peut être conſidérée comme nulle dans la pratique de la Navigation. L'horloge avoit cependant éprouvé des roulis très-violens pendant 5 jours; & il s'en étoit écoulé 27 entre les deux vérifications [a].

Erreur abſolue du *n.° 6*, après 27 jours.

Si l'on fait les mêmes opérations pour l'horloge *n.° 6*; on trouvera que, du 22 Décembre au 18 Janvier, à raiſon de 6″,332 par jour [b], la ſomme des *retards journaliers* a dû être de 2′ 50″,96, dont il faut retrancher la ſomme des *accélérations* relatives à la *température*, 49″,79 [c] : il reſtera 2′ 01″,17 pour la ſomme des *retards journaliers réels* : ajoutez-les au *retard abſolu* du 22 Décembre, qui étoit 4′ 45″,85 [d] : vous aurez 6′ 47″,02, pour le *retard abſolu* que cette horloge devoit avoir, le 18 Janvier, par rapport au Temps moyen de l'*île d'Aix*. Ce *retard*, ſelon les

[a] Si on calculoit d'après le *retard journalier* de chaque horloge, tel que nous l'avons conclu des obſervations comparées des 19, 21 & 22 Décembre *(page 24, I.re partie)*; l'erreur de l'horloge *n.° 8* ſeroit de 0d 06′ 16″, en ſens contraire de celle que nous venons de trouver : l'erreur de l'horloge *n.° 6* deviendroit de 0d 28′ 39″, dans le même ſens que celle que nous avons eue, en calculant d'après le *retard journalier* qui fut établi à *Rochefort* (*voyez II.e partie, n.° 15, III.e réſultat, page 46*) : ce qui prouve, ou que l'augmentation du *retard journalier* de chaque horloge n'a été qu'accidentelle; ou que les obſervations incomplètes, d'où on l'a conclue, ſont inſuffiſantes. On ne peut douter cependant que le *n.° 6* n'ait eu, du 19 au 22 Décembre, une augmentation de *retard* aſſez conſidérable, ainſi que je l'ai prouvé *(page 29, I.re partie)*.

[b] Retard journalier conſtaté à *Rochefort*, *page 14, I.re partie*.

[c] *Page 261, II.e partie, colonne X*.

[d] *Page 22, I.re partie*.

JANVIER 1769.

observations du 18 Janvier, n'est que de 6' 07",21 [a] : donc, en 27 jours, l'horloge a *moins retardé* qu'elle n'auroit dû faire, si elle eut suivi son mouvement de *Rochefort;* ou, si l'on veut, elle a *accéléré* de 39",9, dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier.

Ces 40 secondes d'accélération, réduites en parties de l'Équateur, donnent, après 27 jours, une *erreur* en Longitude, de $0^d$ 10', vers l'Ouest, ou *un peu moins de 3 lieues*, sur le parallèle de l'*île d'Aix* [b].

Erreur absolue des horloges après 42 jours.

Si nous voulions rapporter l'état des horloges marines, vérifié le 18 Janvier à l'*île d'Aix*, à celui qui avoit été constaté, le 7 Décembre, à *Rochefort*, en supposant que chacune a suivi, dans cet intervalle, le mouvement journalier qui avoit été établi dans ce port [c]; nous trouverons, qu'après 42 jours, l'horloge *n.° 8*, par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, a donné pour différence de Méridiens *occidentale*, entre *Rochefort* & l'*île d'Aix*, $0^h$ 0' 33", ou $0^d$ 8' 15" : le *n.° 6* $0^h$ 0' 12",73, ou $0^d$ 3' 11" *orientale*; & comme la vraie différence est (selon la Carte des triangles), de $0^h$ 0' 50",07, ou $0^d$ 12' 31". *occidentale;* il suit qu'*après 42 jours, l'erreur des horloges étoit :*

Celle du *n.° 8*, de $0^h$ 00' 17",07, *en retard*, ou $0^d$ 04' 16" = 1 lieue.
Celle du *n.° 6*, de 0. 01. 02,80, *en retard*, ou 0. 15. 42 = $3\frac{2}{3}$ —

Comme le transport des horloges, de l'observatoire de *Rochefort*, à la frégate, se trouve compris dans l'intervalle des vérifications; ce dernier résultat peut ne paroître pas décisif [d] : mais nous nous en

[a] *Page 37, I.re partie.*

[b] Voyez la note [a], *page précédente.*

[c] Voyez le *n.° 15*, *II.e résultat*, *page 45, II.e partie.*

[d] On ne peut cependant objecter, contre la validité de ce résultat, que l'Incertitude où l'on est de l'effet que le transport par terre a pu produire sur le mouvement du *n.° 8*; mais cette Incertitude ne va pas au-delà de 9 ou 10 secondes de Temps *(page 27)*; quand on voudroit même la supposer

JANVIER 1769.

servirons pour prouver la nécessité de vérifier, aussi fréquemment que les circonstances le permettent, l'état des horloges marines qu'on veut éprouver : c'est l'unique moyen de reconnoître les compensations d'erreurs qui peuvent avoir eu lieu, & de ne pas attribuer à la régularité du mouvement des horloges, une précision qui peut n'être que l'effet du hasard, quand les périodes embrassent de trop grands intervalles.

Compensations d'erreurs.

En comparant ensemble deux périodes, dont la plus petite se trouve comprise dans la plus grande : la plus grande du 7 Décembre au 18 Janvier : la plus petite du 22 Décembre au 18 Janvier ; l'erreur de l'horloge *n.° 8*, pour la grande période, est moindre que son erreur pour la petite; &, si on n'avoit vérifié son état que le 7 Décembre & le 18 Janvier, on croiroit que son mouvement a été plus régulier qu'il ne l'a été en effet : car nous avons vu [a] que, du 22 Décembre au 18 Janvier, après 27 jours, l'erreur du *n.° 8* a été de $0^d\ 06'\ 34''$, ou de $0^h\ 00'\ 26'',24$ en *retard ;* & que, du 7 Décembre au 18 Janvier [b], après 42 jours, l'erreur n'est que de $0^d\ 04'\ 16''$, ou de $0^h\ 00'\ 17'',07$ en *retard ;* mais il s'est fait une compensation d'erreurs du 7 Décembre au 22 du même mois : le *n.° 8*, dans cet intervalle, a *accéléré* [c] de $0^h\ 0'\ 09'',18$ : cette accélération a diminué l'erreur en *retard* de la grande période, & l'a réduite à $17'',07$, au lieu de $26'',24$, telle qu'elle eût été sans la compensation.

Il en est de même de l'horloge *n.° 6 :* en prenant la période de 42 jours, du 7 Décembre au 18 Janvier; son erreur, le 18 Janvier [b], n'est que de $0^d\ 15'\ 42''$, ou de $0^h\ 01'\ 02'',80$ en

de 12 ou 15; on n'auroit jamais à craindre qu'une erreur de 3 à 4 minutes de degré; erreur qui ne se multiplie pas, & qu'on peut regarder comme nulle, quand il s'agit d'apprécier la justesse de l'horloge, après un intervalle de 42 jours.

[a] Ci-devant, *page 38.*

[b] [b] *Page précédente.*

[c] *II.e vérification, page 26.*

retard ;

JANVIER 1769.

*retard;* mais cette erreur est en effet la différence de deux erreurs en sens contraire, qui ont eu lieu pendant cette période, & se sont en partie détruites: car nous avons vu [a] que, du 7 au 22 Décembre, le *n.° 6* avoit eu un *retard* de $0^h\ 01'\ 42'',6$: du 22 Décembre au 18 Janvier [b], il a eu une *accélération* de $0^h\ 00'\ 39'',9$: l'excès du retard sur l'accélération a donné, pour la période entière, une erreur en *retard* de $0^h\ 01'\ 02'',7$.

**Du mouvement de chaque horloge marine, dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier suivant.**

Après la vérification faite à l'île d'*Aix*, le 18 Janvier, nous continuames à employer le mouvement de chaque horloge tel que nous l'avions établi à *Rochefort*: $4'',12$ en *retard* pour le *n.° 8*, & pour le *n.° 6*, $6'',332$, pareillement en *retard* sur le moyen mouvement. C'est d'après cette supposition que nous fimes tous nos calculs pour les vérifications des horloges, à *Cadiz*, à *Sainte-Croix* & à *Gorée*, dont nous nous occuperons successivement selon l'ordre des temps. Cependant, dès la relâche de *Cadiz*, nous reconnumes une différence sensible dans le mouvement respectif des deux horloges: nous jugeames que l'une des deux, ou peut-être toutes les deux, avoient éprouvé une altération. Nous étions cependant portés à l'attribuer au *n.° 6;* parce que le *n.° 8* avoit assigné pour *Cadiz*, le 4 Mars, la même Longitude, à une minute de degré près, que celle qu'on trouvoit dans la *Connoissance des Temps* de 1769, déterminée par les observations astronomiques du Père *Feuillée*; elle est de $8^d\ 21'\ 15''$ occidentale: celle du *n.° 8* étoit, comme on le verra *(page 57, II.ᵉ partie)*, de $8^d\ 22'\ 17''$. Nous ignorions alors qu'il y eût sur la Longitude du Père *Feuillée* une erreur de $16'\ \frac{3}{4}$ vers l'Orient. Les nouvelles observations de M. de *Tufiño*, qui ont fait découvrir cette erreur, ne nous étoient pas connues. Dans la supposition que la Longitude

[a] II.ᵉ Vérification, *page 29*.
[b] Ci-devant, *page 39*.

JANVIER 1769.

du Père *Feuillée* étoit exacte, nous attribuions à l'horloge *n.° 6* une erreur de 22 minutes de degrés environ, qui prouvoit une accélération dans son mouvement. Nous n'imaginames point alors de tirer parti de quelques observations incomplettes que nous avions faites à l'*île d'Aix* & à *Cadiz*, & de nous en servir pour connoître le mouvement de chaque horloge. Le mauvais temps ne nous permit pas de faire cette vérification à *Sainte-Croix de Ténériffe:* la station de *Gorée* ne parut pas propre pour y faire des observations: nous remimes à faire cet examen lorsque nous ferions arrivés à l'île de *Sant-yago*. Les observations que nous fimes dans la baie de la *Praya* nous prouvèrent que le mouvement des horloges marines avoit éprouvé une variation, & notamment celui de l'horloge *n.° 8*. Nous jugeames qu'elle pouvoit avoir eu lieu dès le commencement de l'épreuve: nous revinmes alors sur nos premières observations [a], qui nous fournirent assez de données, pour déterminer quel étoit le mouvement particulier de chaque horloge à différentes époques. Ces nouveaux résultats furent envoyés à la Cour avant notre retour en Europe, & avant que nous eussions fait de nouvelles observations dans les mêmes lieux où nous avions fait les premières.

Pour connoître quel avoit dû être le mouvement journalier des horloges marines, dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier suivant, nous comparames entr'elles les observations que nous avions faites à ces deux époques: nous reconnumes que, pendant cette période, l'horloge *n.° 8* avoit eu un *retard journalier plus grand* que celui de *Rochefort;* & que celui de l'horloge *n.° 6*, au contraire, avoit été *plus petit*. Car nous avons vu [b] que, du 22

[a] Ces observations avoient été portées, dans leur temps, sur notre registre, & constatées dès-lors par des procès-verbaux signés de tous les Officiers.

[b] Ci-devant, *page 38*.

JANVIER 1769.

Décembre au 18 Janvier, le *retard total* du *n.° 8*, par rapport au Temps moyen, toute réduction faite, avoit été *trop grand* de 0ʰ 0′ 2[illegible],24, lesquelles, divisées par 27 jours, donnent 0",97 pour l'*augmentation* du *retard journalier* de cette horloge. Si on ajoute cette quantité au *retard journalier* de *Rochefort*, 4",12; on trouvera que le *mouvement du* n.° 8, *dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier*, a retardé *sur le moyen mouvement, de* 5",09 *par jour* [a].

Au contraire, le *retard total* de l'horloge *n.° 6*, du 22 Décembre au 18 Janvier, toute réduction faite, a été *trop petit* [b], de 39",09: divisez-les par 27 jours, vous aurez 1",47 pour l'*accélération* journalière du *n.° 6*, par rapport à son mouvement de *Rochefort*: soustrayez cette quantité du *retard journalier* de *Rochefort*, 6",332, vous aurez 4",86, pour la *quantité dont le mouvement du* n.° 6, *pendant cette période*, a retardé, *chaque jour, sur le moyen mouvement* [a].

**Défaut du résultat précédent.**

Cette méthode seroit vicieuse; si on vouloit conclure, par cette voie, le mouvement journalier de chaque horloge, qu'il faut employer pour le temps qui suivra cette vérification. Il n'est pas prouvé que, le 18 Janvier, le *n.° 8 retardât*, sur le moyen mouvement du Soleil, de 5",09; & le *n.° 6* de 4",86: il est bien vrai que le *retard total* du *n.° 8*, dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier, a donné, pour *retard moyen* de chaque jour, 5",09; & celui du *n.° 6*, 4",86: mais il est très-possible que les agitations de la mer, auxquelles les horloges ont été exposées, aient occasionné des *accélérations*, ou des *retards accidentels* dans le mouvement de ces machines; & que, cependant, le 18 Janvier, le mouvement de chacune fût encore le même qu'il étoit, le 7 Décembre, à *Rochefort*.

[a] [a] Voyez, *page 47, II.ᵉ partie*.

[b] Ci-devant, *page 39*.

JANVIER 1769.

Dans quel cas on peut employer cette méthode.

Mais cette méthode, qui feroit défectueuſe, ſi l'on prétendoit, d'après le réſultat, apprécier pour la ſuite la juſteſſe abſolue des horloges marines, peut avoir ſon utilité dans l'uſage de la Navigation : je ſuppoſe qu'après la vérification du 18 Janvier, on fût dans le cas de faire une traverſée, pendant laquelle les horloges ſe retrouvaſſent à peu près dans les mêmes circonſtances, & fuſſent expoſées, aux mêmes agitations qu'elles ont éprouvées dans la période qui a ſervi à la vérification; n'eſt-il pas à préſumer que la même cauſe, dans des temps à peu près égaux, produiroit à peu près les mêmes effets? & que le *mouvement moyen* de chaque horloge, pendant cette ſeconde période, feroit à peu près le même que celui qu'on a déduit des obſervations faites aux termes extrêmes de la première? On pourra donc calculer, d'après ce *mouvement moyen*, pour la traverſée qui ſuivra cette première période. L'expérience m'a prouvé que cette méthode peut réuſſir; mais on ne doit jamais en faire uſage qu'avec une extrême réſerve, & dans le cas ſeulement, où l'on ſe retrouveroit dans les mêmes circonſtances où l'on s'étoit trouvé pendant la première période. C'eſt ce qui nous arriva dans notre traverſée de l'*île d'Aix* à *Cadiz* : les horloges furent expoſées à peu près aux mêmes agitations qu'elles avoient éprouvées après notre ſeconde ſortie de la rade de l'*île d'Aix*, & pendant un temps à peu près égal. Il parut que l'effet avoit été le même ſur le mouvement de ces machines : car il réſulte, comme on le verra, de la vérification du 4 Mars à *Cadiz*, qu'en employant pour la traverſée, le mouvement de *Rochefort* (4",12 de *retard* par jour), l'erreur de l'horloge *n.° 8*, ſur la Longitude de *Cadiz*, a été de 0d 15' 30" [a]; & qu'en employant le mouvement qu'on a conclu des obſervations

[a] Par un milieu entre le réſultat de M. *Pingré* & le mien (*voyez II.e partie*, *page 57*).

JANVIER 1769.

comparées du 22 Décembre & du 18 Janvier ( $5'',09$ de *retard* par jour ), l'erreur n'est que de $0^{d}\ 04'\ 35''$ [*]. Les deux erreurs sont dans le même sens : cette horloge a donné la Longitude de *Cadiz*, moins occidentale qu'elle ne l'est : ce qui prouve que le *retard journalier* de $5'',09$, d'après lequel on a calculé dans le second cas, est encore un peu moindre que le vrai *retard moyen*, auquel le mouvement de l'horloge a été sujet, dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier.

Nous ne pouvons apporter en preuve de l'utilité de cette méthode, les résultats qui appartiennent à l'horloge *n.° 6* : son erreur, dans les deux cas, est en sens contraire. Je prouverai d'ailleurs, & j'ai déjà prouvé, que, dans les périodes antérieures à la première vérification de *Cadiz*, le mouvement de cette horloge a été sujet à des inégalités assez considérables, qui ont produit des compensations d'erreurs ; au lieu que le mouvement de l'horloge *n.° 8*, a été beaucoup plus uniforme : le *retard journalier* de son mouvement a toujours été en croissant, & a suivi une progression assez constante.

Du mouvement respectif des deux horloges, & de l'effet des agitations sur ces machines, dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier.

Il n'est pas possible de déterminer exactement l'effet que les agitations de la mer ont produit sur le mouvement de chaque horloge : il faudroit que ce mouvement eût été vérifié le 22 Décembre & le 18 Janvier : nous pouvons dire seulement que, si l'on suppose que, dans cette période, le mouvement journalier de chaque horloge fût encore tel qu'on l'avoit établi à *Rochefort*, il paroîtroit que les agitations de la mer ont fait *retarder le n.° 8*, & *accélérer* le *n.° 6* ; puisqu'en admettant le mouvement de *Rochefort*, nous avons vu que, le 18 Janvier, l'erreur qui résultoit de la période, étoit, pour le *n.° 8*, de $26'',24$ en *retard*, & de $39'',09$ en *accélération*, pour le *n.° 6*.

[*] Par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien *(p. 59, II.e partie)*.

JANVIER 1769.

Nous trouverons encore un indice du même effet des agitations, en examinant le *mouvement respectif* des deux horloges dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier[a]: car, en supposant à chaque horloge, un mouvement moyen qui détruit l'erreur du 18 Janvier, c'est-à-dire 5",09 de *retard* par jour, au *n.° 8* (au lieu de 4",12 mouvement de *Rochefort*), & au *n.° 6*, 4",86 (au lieu de 6",332); nous supposons que le *retard journalier* du *n.° 8*, étoit *plus grand* qu'à *Rochefort*; & qu'au contraire, celui du *n.° 6* étoit *plus petit*; c'est-à-dire que celle-ci devoit *accélérer*, chaque jour, sur la première de 0",23: or, on peut voir dans le *Tableau général* [b], aux 8^e^, 10^e^, 11^e^ & 12^e^ jours de Janvier, pendant lesquels les horloges ont été tourmentées par la mer, que le *mouvement respectif* des horloges a été tel qu'il devoit être, en leur supposant un *mouvement moyen*; c'est-à-dire, que le *n.° 6* a *accéléré* chaque jour, sur le *n.° 8*, d'une quantité à très-peu près constante, & dans la même proportion que le *retard* de 5",09 est plus grand que celui de 4",86.

On voit aussi, dans le *Tableau général* [c], qu'après la rentrée dans la rade de l'*île d'Aix*, l'accélération du *n.° 6* sur le *n.° 8* a augmenté: ce qui pourroit indiquer que les secousses éprouvées par les horloges dans les grands roulis qui ont dû les faire heurter contre leurs caisses [d], ont produit dans le *n.° 8* un

[a] Voyez le *Tableau général*, &c. *page 261*, *II.^e^ partie*. J'ai supposé, dans ce Tableau, que les horloges avoient eu le *retard moyen* que nous avons trouvé (*page 43*), & conséquemment, que le *n.° 6* devoit *accélérer* chaque jour, sur le *n.° 8*, de 0",23.

[b] *Ibidem.*

[c] *Ibidem.*

[d] M. *Berthoud* avoit supposé que les angles de roulis ne passoient pas 30 degrés: l'écartement des bras de la suspension qui portoient les horloges avoit été réglé sur ce principe; mais nous avons éprouvé que l'inclinaison du navire, sur un bord, pouvoit aller au-delà de 45 degrés. Dans notre retour de *Cadiz* à l'*île d'Aix*, à la fin de l'épreuve, nous remarquames que dans les grands roulis, les tambours qui

JANVIER 1769.

principe de *retardement*, & un principe d'*accélération* dans le *n.° 6*, l'un & l'autre occasionnés, sans doute, par un petit dérangement qui sera survenu dans quelque partie de la machine. Il paroît que cet effet a eu lieu: car on verra, dans le compte que je rendrai de la vérification qui fut faite du 3 au 4 Mars à *Cadiz*, que, dans ce port, le *retard journalier* du *n.° 8* étoit *plus grand*, & celui du *n.° 6 plus petit* que ceux qu'on avoit reconnus à *Rochefort*.

Variations de la température.

Dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier, les variations de la température avoient été de 7 à 13$^d$ au-dessus de la congélation.

## QUATRIÈME VÉRIFICATION,

### À CADIZ,

### *Du 1.er au 4 Mars.*

MARS.

La contrariété des vents ne nous permit pas de nous mettre en mer avant le 12 de Février.

Du 12 au 18 de ce mois, nous essuyames deux coups de vent consécutifs, dans le *golfe de Gascogne*. On sait combien la mer est dure dans ces parages: les roulis s'étendirent au-delà de 40 degrés: les mouvemens de tangage se combinoient souvent avec ceux du roulis: je fus contraint de tenir à *la cape* pendant ces deux coups de vent: enfin, la frégate, & les horloges que nous éprouvions, furent violemment tourmentées; &

renfermoient les horloges, heurtoient assez rudement contre les suspensions. Nous n'avions pas fait cette remarque dans les premières traversées: mais comme les roulis avoient été à peu près les mêmes que ceux que nous éprouvames dans la dernière; on est bien fondé à croire que la même cause a produit les mêmes effets. Cette remarque a été consignée dans un procès-verbal, qui se trouve au dépôt de la Marine, sous le *n.° 52*: il est signé de tous les Officiers.

MARS 1769.

les circonſtances furent telles que nous pouvions le deſirer pour une épreuve de cette nature.

Nous fîmes pluſieurs obſervations, à la mer, pour déterminer la Longitude du Navire par le ſecours des horloges marines [a] : cette connoiſſance nous ſervit à vérifier la poſition de quelques points principaux de la *côte d'Eſpagne*, en vue deſquels nous avions fait des obſervations, tels que la *Corogne*, le *cap Finiſtère* & les *îles Barlingues.* Je me réſerve de donner, dans le Journal de Navigation, le détail & le réſultat des diverſes opérations qui doivent ſervir à rectifier cette partie du globe ſur les Cartes marines.

Attérage. La traverſée de l'*île d'Aix* à *Cadiz* fut de 12 jours. L'attérage fut auſſi précis qu'on pouvoit le ſouhaiter. Nous mouillâmes, le 24 Février matin, dans la baie de *Cadiz*.

Il ne nous fut pas poſſible de commencer nos obſervations dès le lendemain de notre arrivée: pluſieurs démarches indiſpenſables pour obtenir la permiſſion de nous établir dans l'Obſervatoire royal de M.[rs] les Gardes de la Marine, & plus encore les formalités néceſſaires pour faire entrer nos inſtrumens dans la ville, retardèrent nos opérations juſqu'au premier jour de Mars.

Le délai eût pu être plus long; mais les ſoins de M. de *Puyabry*, Conſul de France, le zèle & l'activité de M. *Poirel*, Vice-conſul, aplanirent toutes les difficultés. L'Obſervatoire nous fut ouvert avec l'agrément de Don *Navarro* Marquis *de la Vittoria*, Gouverneur général & Commandant de toute la Marine d'Eſpagne. M. le Comte de *Sentmana*, Lieutenant général des armées de Sa Majeſté Catholique, Gouverneur de la place, nous accorda la permiſſion de faire, à l'Obſervatoire, les ſignaux de *feu*, qui étoient néceſſaires pour comparer le temps des horloges marines à celui de l'horloge aſtronomique.

[a] Voyez les *Obſervations faites à la mer, pages 309 & ſuiv. II.e partie.*

L'obſervatoire

MARS 1769.

L'Obſervatoire de *Cadiz* eſt élevé ſur le faîte d'un ancien château, bâti par les Maures, dont les murs ſont très-épais & fondés ſur le roc : il domine la ville & la baie. La ſalle où ſont placés les inſtrumens eſt voûtée, & ne laiſſe rien à deſirer pour la ſtabilité. M. de *Tuſiño*, Lieutenant des vaiſſeaux de Sa Majeſté Catholique, Directeur de l'Obſervatoire royal & de l'Académie de M.^rs les Gardes de la Marine, non moins verſé dans l'étude des hautes Sciences, que zélé pour en étendre les progrès, voulut bien nous procurer tous les ſecours qui dépendoient de lui & pouvoient faciliter nos opérations.

L'Obſervatoire eſt très-bien pourvu d'inſtruments d'Aſtronomie de toute eſpèce ; mais nous crumes devoir employer, par préférence, les quarts-de-cercle & l'horloge aſtronomique, dont nous avions fait uſage à *Rochefort* & à l'*île d'Aix*, & qui devoient nous ſervir, dans la ſuite, pour toutes nos obſervations.

*Obſervations incomplètes.*

Le 1.^er de Mars, nous primes, le matin, des hauteurs du Soleil ; mais les nuages ne nous permirent pas d'avoir les correſpondantes [a].

*Rapport du Temps de chaque horloge marine, à celui de l'horl. aſtronomique ; le 1.^er Mars.*

Selon la comparaiſon qui fut faite, à midi, du temps marqué par chaque horloge marine à celui de l'horloge aſtronomique, il réſulte que l'*horloge* n.° 8 *étoit en* avance *ſur l'horloge aſtronomique*, de 0^h 21′ 41″,15 ; *&* l'*horloge* n.° 6 *en* avance *ſur le* n.° 8, de 2′ 37″,75 [b].

*Obſervations incomplètes.*

Le 3, nous primes, le matin, des hauteurs du Soleil, dont nous eumes les correſpondantes l'après-midi ; mais nous ne pumes pas comparer les horloges marines à l'horloge aſtronomique. Il réſulte des obſervations, qu'à *midi*, *l'horloge aſtronomique* étoit en retard *ſur le Temps moyen :*

*Rapport du Temps de l'horl. aſtronom. au Temps moyen, le 3 Mars, à midi.*

[a] *N.° 16, page 48, II.^e partie.*

[b] Suite du *n.° 16, pages 51 & 52, II.^e partie.*

MARS 1769.

L'horloge *n.° 6* est *arrêtée*, pendant quelques heures, *faute d'avoir été remontée*.

Selon M. *Pingré*, de........... $0^h\ 13'\ 33''{,}35$
Selon moi, de............... 0. 13. 34,02 [a] :

« [b] Vers 11 heures du matin, je m'embarquai pour me rendre » à bord de la frégate, & y recevoir les signaux qui devoient être » faits de l'Observatoire, pour servir à comparer le temps marqué par » chaque horloge marine à celui de l'horloge astronomique; mais je » fis, pendant plus de trois heures, des efforts inutiles pour gagner » la frégate: le vent souffloit bon frais de l'Est, & le juzant avoit » beaucoup de force. Le canot tomboit sous le vent à chaque » bordée; il perdoit plus encore quand on tentoit de gagner à » l'aviron: j'étois près de dérader quand je pris le parti de relâcher. » Le vent & la mer ne permirent de retourner à bord que » vers les six heures du soir. Les horloges marines n'avoient point » été remontées à midi: M. *Pingré* avoit laissé les clefs, dont il » étoit dépositaire, au R. P. *Buisson*, Aumônier de la frégate; mais » les miennes étoient enfermées dans ma chambre. Les Officiers » qui se trouvoient à bord, ne voulurent point ouvrir de force la » ferrure de ma porte; ils ne se déterminèrent à prendre ce parti, » que lorsqu'ils jugèrent qu'on ne pouvoit plus différer, sans courir » le risque de trouver les horloges arrêtées: mais il étoit trop tard. » L'armoire & les caisses furent ouvertes en présence du R. P. *Buisson*: » l'horloge *n.° 8* étoit encore en mouvement; mais le *n.° 6* étoit » arrêté, faute d'avoir été remonté. On remonta le *n.° 8*, & on » referma les caisses & l'armoire. Dès que M. *Pingré* & moi, nous » fumes de retour à la frégate, notre premier soin fut de remonter » l'horloge *n.° 6*, & de lui rendre le mouvement, en présence de » tous les Officiers. Comme, depuis le 10 de Novembre, les

[a] Voyez *n.° 18, V.e résultat, p. 60, II.e partie.*

[b] Tout ce qui est avec des guillemets, a été transcrit de la pièce *n.° 12*, qui se trouve au dépôt de la Marine, & a été signée de tous les Officiers & autres témoins.

MARS 1769.

« horloges avoient été comparées, chaque jour, l'une à l'autre : il fut facile de rétablir la différence qui devoit être entre les temps marqués par les deux horloges. Lors de la comparaison qui avoit été faite la veille [a], le *n.° 6* étoit en *avance* sur le *n.° 8*, de $0^h\ 02'\ 43''$ ; & comme l'*anticipation journalière* du *n.° 6*, sur le *n.° 8*, avoit été trouvée, par les comparaisons des jours précédens, de 4 à 5 secondes ; on mit l'horloge *n.° 6* en *avance* sur l'horloge *n.° 8*, de $0^h\ 02'\ 47''\frac{1}{2}$. »

Cet accident n'influe pas sur les résultats.

Au reste, cet accident ne peut porter aucune atteinte à la validité des résultats que nous tirerons des observations faites à *Cadiz*, pour apprécier la régularité de l'horloge *n.° 6* ; car, puisque la différence du temps de cette horloge à celui de l'horloge *n.° 8* étoit connue, & que le mouvement de celle-ci n'a point été interrompu ; on doit regarder comme non-avenue la cessation du mouvement de l'horloge *n.° 6*.

Réfutation d'une calomnie.

Je me serois dispensé de rendre compte de ce fait, dans tous ses détails ; si je n'avois cru nécessaire de détruire une imputation que la malignité & la jalousie forgèrent dans les ténèbres, & qu'elles s'empressèrent de mettre au jour, avant que nous pussions faire parler la vérité, en rendant public le succès de nos opérations. On a dit, on a écrit, on a imprimé, qu'une des horloges marines de M. *Berthoud* s'étoit *arrêtée* pendant l'épreuve, sans spécifier que son arrêt avoit eu pour cause un accident absolument indépendant de la justesse & de la solidité de cette machine, je veux dire l'impossibilité où nous nous étions trouvés de la remonter. Les Auteurs du *Journal des Savans*, eux-mêmes, trompés par les bruits publics, annoncèrent que l'horloge *n.° 6* s'étoit *arrêtée* ; mais, mieux instruits du fait, ils ne tardèrent pas à en donner l'éclaircissement, avec un précis de l'épreuve & du succès des horloges de M. *Berthoud*.

[a] Voyez le *Tableau général*, &c. *page 266*, *II.e partie*.

MARS 1769.

Cette démarche, qui prouve l'intégrité des Auteurs du Journal, & leur empressement à rendre justice, a détrompé sans doute la partie du Public dont le suffrage peut flatter, j'entends, du Public impartial; mais il est des gens qui chérissent une erreur, quand elle flatte la malignité: empressés à saisir les accusations, ils se dispensent toujours de lire les apologies.

Observations complètes.

Le 4 Mars, les observations furent complètes: nous primes des hauteurs correspondantes du Soleil [a]; & le temps des horloges marines fut comparé à celui de l'horloge astronomique [b].

Comme les observations de M. *Pingré* & les miennes donnent le même Midi, à la précision de $\frac{1}{100}$ de secondes; il suffira de faire un seul calcul.

Rapport du Temps de chaque horloge marine au Temps moyen, le 4 Mars.

Selon les observations du 4 Mars, à Midi vrai, l'horloge astronomique étoit en *retard* sur le Temps moyen, de $0^h\ 14'\ 05'',69$ [c]: & comme, selon les comparaisons faites à la même époque, l'horloge *n.° 8* étoit en *avance* sur l'horloge astronomique, de $0^h.22'\ 51'',6$ [b]; il résulte que *le n.° 8 étoit* en avance *sur le Temps moyen de Cadiz*, de $0^h\ 08'\ 45'',91$ [c].

L'horloge *n.° 6* étoit en *avance* sur le *n.° 8* [d], de $0^h\ 02'\ 47'',75$: *donc le n.° 6 étoit* en avance *sur le Temps moyen de Cadiz*, de $0^h\ 11'\ 33'',66$ [c].

Mouvement de chaque horloge marine, du 1.er au 4 Mars.

On vient de voir que, le 4 Mars, à midi, l'horloge astronomique étoit en *retard*, sur le Temps moyen, de $0^h\ 14'\ 05'',70$, selon les observations de M. *Pingré;* & selon les miennes, de $14'\ 05'',69$: on a vu que, le 3 Mars, elle *retardoit*, à midi [e],

[a] *N.° 17, page 53, II.e partie.*
[b] Suite du *n.° 17, page 54,* ibid.
[c] *N.° 18, page 56,* ibid.
[d] Suite du *n.° 17, page 55,* ibid.
[e] Ci-devant, *page 50.*

MARS 1769.

selon M. *Pingré*, de 13′ 33″,35: selon moi, de 13′ 34″,02: donc, en 24 heures, son mouvement a *retardé* sur le moyen mouvement, selon M. *Pingré*, de 32″,34: selon moi, de 31″,67. D'après ce calcul, le 1.^er Mars, à midi, l'horloge astronomique étoit en *retard*, sur le Temps moyen [a], selon M. *Pingré*, de 12′ 28″,65: selon moi, de 12′ 29″,68. A cette époque, les horloges marines, comparées à l'horloge astronomique [b], avoient été trouvées en *avance* sur celle-ci: le *n.° 8*, de 21′ 41″,15: le *n.° 6*, de 24′ 18″,9. Donc, le 1.^er Mars, à midi, *les horloges marines étoient* en avance *sur le Temps moyen de* Cadiz:

| | | | *Par un milieu.* |
|---|---|---|---|
| [c] *Le n.° 8* | Selon M. *Pingré*, de.. | 9′ 12″,50 | 9′ 11″,985. |
| | Selon moi, de....... | 9. 11,47 | |
| *Le n.° 6* | Selon M. *Pingré*, de.. | 11. 50,25 | 11. 49,735. |
| | Selon moi, de...... | 11. 49,22 | |

Comparez la différence du temps de chaque horloge marine au Temps moyen, observée le 1.^er Mars, à cette même différence observée le 4 Mars: vous connoîtrez la quantité dont chaque horloge a *retardé*, en 3 jours, sur le moyen mouvement. Otez de ce *retard* la quantité dont le *n.° 8* a dû *retarder* pour l'effet de la température: ajoutez la quantité dont le *n.° 6* a dû accélérer par la même cause: vous aurez, pour chaque horloge, le *retard réel* en trois jours. Le tiers sera le *retard journalier;* &, en prenant un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, vous verrez que, du 1.^er au 4 Mars [d],

Retard journalier à *Cadiz.*

| | | |
|---|---|---|
| *Le retard journalier a été* | de l'horloge *n.° 8*.... | 8″,545. |
| | de l'horloge *n.° 6*.... | 5,610. |

[a] *N.° 18, V.^e résultat, page 60, II.^e partie.*
[b] Ci-devant, *page 49.*
[c] *N.° 18, suite du V.^e résultat, page 61, II.^e partie.*
[d] *Ibid.*

MARS 1769.

En le comparant à celui que les horloges avoient à *Rochefort*; on voit que le *retard* du *n.° 8* a *augmenté* de 4",425, & que celui du *n.° 6* n'a *diminué* que de 0",73. On verra cependant qu'il n'en faut pas conclure que, dans l'intervalle du 7 Décembre au 4 Mars, le mouvement de l'horloge *n.° 6* a été plus régulier que celui du *n.° 8*.

Examen de l'erreur absolue de chaque horloge, dans différentes periodes.

La différence du temps marqué par chaque horloge, au Temps moyen de *Cadiz*, ayant été constatée, le 4 Mars, nous pouvons connoître l'erreur particulière à laquelle chacune a été sujette dans différentes périodes; en supposant, toutefois, que les Longitudes de *Rochefort*, de l'*île d'Aix* & de *Cadiz*, ont été déterminées aussi exactement qu'on est en droit de l'attendre des observations astronomiques qui ont été employées à ces déterminations.

Longitude & Latitude de *Cadiz*.

Nous ferons usage, pour *Cadiz*, de la Longitude que M. *Pingré* a déduite des observations de M. de *Tufiño*: $8^d\ 38'$, ou $0^h\ 34'\ 32''$, à l'Occident de *Paris* [a]. Conséquemment [b], *Cadiz* est plus occidental que *Rochefort*, de $5^d\ 19'\ 26''$, ou $0^h\ 21'\ 17'',75$ : plus occidental que l'*île d'Aix*, de $5^d\ 06'\ 55''$, ou $0^h\ 20'\ 27'',67$. La Latitude de *Cadiz*, selon les observations du Père *Feuillée*, est de $36^d\ 31'\ 15''$ septentrionnale.

Période de 87 jours.

Cherchons d'abord la différence de Méridiens que chaque horloge assigne entre *Rochefort* & *Cadiz*, en comparant la différence du temps de chaque horloge au Temps moyen, le 7 Décembre & le 4 Mars: la période sera de 87 jours. Nous supposons que, dans cet intervalle, chaque horloge a suivi le mouvement qui avoit été constaté à *Rochefort*, c'est-à-dire, 4",12 de *retard* par jour, pour le *n.° 8*; & pour le *n.° 6*, 6",332.

[a] Voyez, dans le *Journal de la Navigation*, l'article qui concerne la Longitude de *Cadiz*. Selon M. *du Séjour*, cette Longitude est de $8^d\ 34'$ ou de $0^h\ 34'\ 16''$ occidentale (*Connoissance des Temps, 1771*).

[b] Voyez, *pages 7 & 22*, la Longitude de *Rochefort* & celle de l'*île d'Aix*.

MARS 1769.

Nous trouverons, toute réduction faite [a], & en prenant un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, que *Cadiz* est à l'Occident de *Paris*,

Selon le *n.° 8*, de............ $0^h\ 19'\ 58'',67$.
Selon le *n.° 6*, de............ $0.\ 20.\ 39,77$.

Et comme la vraie différence est $0^h\ 21'\ 17'',75$, il résulte, qu'*après 87 jours*, *l'erreur absolue des horloges* est,

Erreur absolue des horloges après 87 jours.

Pour le *n.° 8*, de $0^h\ 01'\ 19'',08$, *ou* $0^d\ 19'\ 46'' = 5\frac{1}{4}$ lieues.
Pour le *n.° 6*, de $0.\ 00.\ 37,98$, *ou* $0.\ 09.\ 30. = 2\frac{1}{2}$.

Quantité dont l'une & l'autre horloge placent *Cadiz moins* à l'occident de *Rochefort* qu'il n'y doit être: ce qui prouve qu'elles ont *retardé*, ou que leur *retard* journalier moyen, du 7 Décembre au 4 Mars, a été plus grand qu'on ne l'a supposé dans le calcul [b].

Période de 72 jours.

Si nous comparons le résultat des observations du 4 Mars à celui du 22 Décembre précédent, pour connoître quelle seroit, selon les horloges, la différence de Méridiens, entre l'*île d'Aix* & *Cadiz*, en supposant encore que, pendant cette période les horloges ont suivi le mouvement qu'elles avoient à *Rochefort* : nous trouverons l'*erreur absolue des horloges*, *après 72 jours* $0^h\ \frac{1}{3}$ [c] :

[a] *N.° 18. III.ᵉ résultat, page 58, II.ᵉ partie.*
[b] Voyez l'*Appendice, chapitre V.ᵉ section X, II.ᵉ remarque, page 533, II.ᵉ partie.*

| | | N.° 8. | | N.° 6. |
|---|---|---|---|---|
| [c] Le 22 Déc. à l'*île d'Aix (p. 39, II.ᵉ part.)*, | *Ret.* | $4'\ 23'',60$.. | *Ret.* | $4'\ 45'',85$ |
| Pour le *retard journalier*, en $72^j\ 0^h\ \frac{1}{3}$........ | *Ret.* | 4. 56,70... | *Ret.* | 7. 35,98 |
| Pour la température *(p. 261 & suiv. II.ᵉ part.)*, | *Ret.* | 0. 53,22... | *Av.* | 2. 23,18 |
| Doivent *retarder*, le 4 Mars, sur le Temps moyen de l'*île d'Aix*.......................... | *Ret.* | 10. 13,52... | *Ret.* | 9. 58,65 |
| Le 4 Mars, *avancent* sur celui de *Cadiz (page 56, II.ᵉ partie*.......................... | *Ret.* | 8. 45,91... | *Av.* | 11. 33,66 |
| Donc, différence des Méridiens, selon les horloges.. | | 18. 59,43... | | 21. 32,31 |
| Vraie différence *(page précédente)*.............. | | 20. 27,67... | | 20. 27,67 |
| Erreur après 72 jours,................. | *Ret.* | 1. 28,26... | *Av.* | 1. 04,64 |

MARS 1769. Erreur absolue des horloges après 72 jours.

Pour le *n.°* *8*, de $0^h$ 01′ 28″,26 *ou* $0^d$ 22′ 04″ = 6 lieues.
Pour le *n.°* *6*, de 0. 01. 04,64. *ou* 0. 16. 09½. = 4¼.

Quantité dont le *n.°* *8* place *Cadiz moins* à l'occident, & le *n.°* *6 plus* à l'occident, qu'il n'y doit être par rapport à l'*île d'Aix:* ce qui prouve que, du 22 Décembre au 4 Mars, le *n.°* *8* a *retardé*, & que le *n.°* *6* a *accéléré*, sur le mouvement qu'ils avoient à *Rochefort*.

Période de 45 jours, avec le mouvement de *Rochefort*.

Si on rapporte les observations du 4 Mars à celles du 18 Janvier, en supposant toujours le mouvement de *Rochefort;* on trouvera qu'après *45 jours*, *l'erreur absolue des horloges* a été, par un milieu, entre les observations de M. *Pingré* & les miennes [a]:

Erreur absolue des horloges après 45 jours.

Pour le *n.°* *8*, de $0^h$ 01′ 02″,02 *ou* $0^d$ 15′ 30″ = 4⅙ lieues.
Pour le *n.°* *6*, de 0. 00. 24,87. *ou* 0. 06. 13. = 1⅔.

Quantité dont le *n.°* *8* place *Cadiz moins* à l'occident, & le *n.°* *6 plus* à l'occident, qu'il n'y doit être par rapport à l'*île d'Aix:* ce qui prouve que le *n.°* *8* a *retardé*, & que le *n.°* *6* a *accéléré*, sur le mouvement qu'ils avoient à *Rochefort*.

Période de 45 jours, avec le mouvement du 18 Janvier.

Mais si, en employant les mêmes observations, on fait usage du mouvement des horloges qu'on a conclu le 18 Janvier, c'est-à-dire 5″,09 pour le *n.°* *8*, & pour le *n.°* *6*, 4″,86, l'un & l'autre en *retard* sur le moyen mouvement [b]; on trouvera qu'*après 45 jours*, *l'erreur absolue des horloges*, par un milieu entre les observations de M. *Pingré* & les miennes, a été [c]:

Erreur absolue des horloges après 45 jours.

Pour le *n.°* *8*, de $0^h$ 00′ 18″,33 *ou* $0^d$ 04′ 35″ = 1¼ lieue.
Pour le *n.°* *6*, de 0. 00. 41,46. *ou* 0. 10. 22. = 2¾.

[a] *N.° 18, II.e résultat, page 57, II.e partie.*

[b] III.e vérification, *page 43.*

[c] *N.° 18, IV.e résultat, page 59, II.e partie.*

Quantité

MARS 1769.

Quantité dont l'une & l'autre horloge placent *Cadiz* moins à l'occident qu'il n'y doit être, par rapport à l'*île d'Aix:* ce qui prouve que l'une & l'autre ont *retardé* sur leur mouvement du 18 Janvier, & le *n.° 6* plus que le *n.° 8*.

Variations de la température.

Dans l'intervalle du 18 Janvier au 4 Mars, la température a varié de 4 degrés à $14^{d}\ \frac{1}{2}$ au-dessus de la congélation.

Remarques sur la *IV.e Vérification*.

La comparaison des résultats précédens donne lieu à plusieurs remarques.

1.° L'erreur de l'horloge *n.° 8*, dans la période de 72 jours, du 22 Décembre au 4 Mars, est de $0^{h}\ 01'\ 28'',26$ en *retard:* dans celle de 87 jours, du 7 Décembre au 4 Mars, l'erreur n'est que de $0^{h}\ 01'\ 19'',08$ pareillement en *retard*, c'est-à-dire que l'erreur de la grande période est moindre que celle de la petite, de $9'',18$: mais, comme je l'ai fait remarquer, en rendant compte de la *III.e vérification* [a], il a dû se faire, dans la période de 87 jours, une petite compensation: du 7 Décembre au 22, l'horloge avoit *accéléré* de $9'',18$, soit par une variation dans son mouvement, soit par l'effet du transport [b].

2.° Si, dans l'intervalle du 7 Décembre au 4 Mars, on n'avoit fait aucune vérification intermédiaire; il paroîtroit que l'horloge *n.° 6* a eu un mouvement plus régulier que l'horloge *n.° 8*. Car nous voyons qu'après ces 87 jours [c], l'erreur du *n.° 6* n'est que de $37'',98$ en *retard*, & celle du *n.° 8* de $1'19'',08$, pareillement en *retard:* mais les vérifications du 22 Décembre & du 18 Janvier nous fournissent les connoissances nécessaires, pour apprécier la régularité de chaque horloge dans

[a] Ci-devant, *page 40*.

[b] *II.e Vérification*, *page 27*.

[c] Ci-devant, *page 55*.

MARS 1769.

le cours de la grande période. Remettons ſous nos yeux les réſultats particuliers.

| | HORLOGE N.° 8. | | HORLOGE N.° 6. | |
|---|---|---|---|---|
| | Erreur en *retard.* | Erreur en *accélérat.* | Erreur en *retard.* | Erreur en *accélér.* |
| *II.e Vérification, pages 26 & 29*, du 7 au 22 Décembre, en 15 jours.............. | .......... | 0′ 09″,18 | 1′ 42″,6 | |
| *III.e Vérification, pages 38 & 39*, du 22 Déc. au 18 Janvier, en 27 jours............ | 0′ 26″,24 | ....... | ......... | 0′ 39″,9 |
| *IV.e Vérification, page 56*, du 18 Janvier au 4 Mars, en 45 jours................ | 1. 02,02 | ....... | ......... | 0. 24.8 |
| | Somme des *retards*. | Som. des *accel.* | Som. des *retards*. | Som. des *acc.* |
| | 1. 28,26 | 0. 09,18 | 1. 42,6 | 1. 04.7 |
| | — 0. 09,18 | | — 1. 04,7 | |
| Reſte en retard............. | 1. 19,08 | Reſte en *ret.* | 0. 37,9 | |

On voit que le *retard* de l'horloge *n.° 8* a conſtamment *augmenté*, & qu'il n'y a eu qu'une accélération accidentelle de 9″,18, qui, ſelon toute apparence, a été occaſionnée par le tranſport [a]. Nous voyons en même temps que la juſteſſe du *n.° 6*, à la fin de la période de 87 jours, ne provient pas de la régularité de ſon mouvement dans cet intervalle; puiſque cette juſteſſe eſt l'effet d'une compenſation d'erreurs.

3.° En prenant la période de 45 jours, du 18 Janvier au 4 Mars, & ſuppoſant que l'horloge *n.° 8* a ſuivi le mouvement de *Rochefort*; l'erreur après 45 jours [b], eſt de 1′02″,02 en *retard*: en prenant la période de 87 jours, du 7 Décembre au 4 Mars, l'erreur eſt de 1′ 19″,08 en *retard* [c]; c'eſt-à-dire, plus grande ſeulement de 17″,06, que l'erreur de la période de 45 jours:

[a] *II.e vérification, page 27.*

[b] Ci-devant, *page 56.*

[c] Ci-devant, *page 55.*

MARS 1769.

ce qui prouve que, de 1′ 19″,08 d'erreur de la grande période, 1′ 02″,02 appartiennent à la période de 45 jours, & 17″,06, seulement, au temps écoulé entre le 7 Décembre & le 18 Janvier. On peut donc penser que, le 18 Janvier, l'horloge suivoit encore son mouvement de *Rochefort*, 4″,12 de *retard* par jour; & que la petite erreur absolue en *retard*, qu'on avoit reconnue le 18 Janvier[a], provenoit des *retards accidentels* que les agitations de la mer avoient pu occasionner, & non pas d'un écart constant dans le mouvement propre de l'horloge.

4.° Les observations du 1.er & du 4 Mars ont fait connoître que le *retard journalier* de l'horloge *n.° 8*, à cette époque, étoit de 8″,545[b]: & comme, le 18 Janvier, il n'étoit, ainsi qu'à *Rochefort*, que de 4″12 (3.°): il s'ensuit qu'en 42 jours, ce *retard* a *augmenté* de 4″,425. Il est à présumer, comme je l'ai dit[c], que les secousses que les horloges ont éprouvées, en heurtant contre les caisses, dans les grands roulis, ont ébranlé quelque partie de la machine, & ont occasionné dans le *n.° 8*, un principe de retardement qui s'est perpétué, & auquel sans doute se sont jointes encore d'autres causes. Mais l'augmentation de son *retard* a été progressive, ainsi que j'aurai occasion de le prouver à chaque vérification. La période du 18 Janvier au 1.er Mars va nous en fournir la première preuve; quoique, dans cette période, le mouvement de l'horloge ait suivi une progression moins exacte que dans les périodes suivantes.

[d] Le 18 Janvier, le *retard* journalier du *n.° 8* étoit de 4″,12:

[a] *Page 38, III.e vérification.*

[b] Ci-devant, *page 53.*

[c] *III.e vérification, page 46.*

[d] Ce calcul avoit d'abord été fait dans la supposition que, le 18 Janvier, le mouvement de l'horloge étoit tel que nous l'avions déduit des observations comparées du 22 Décembre & du 18 Janvier: & c'est ainsi qu'on le trouve dans la *II.e partie* de cet Ouvrage, *p. 62.* Mais on a vu (3.°) les raisons sur lesquelles je me fonde

MARS 1769.

le 1.er Mars[a], il étoit de 8",545 : en prenant un milieu entre ces deux *retards ;* le *retard moyen* a dû être de 6",89. Si, comme nous le supposons, l'augmentation du *retard* a été progressive ; l'horloge doit donner exactement la Longitude de *Cadiz*, le 1.er Mars, en calculant pour les 42 jours, d'après le *retard moyen :* faisons-en le calcul. Le 18 Janvier, l'horloge *n.° 8* retardoit à *l'île d'Aix*, sur le Temps moyen[b], de 7' 00",96 : en 42 jours, à raison de 6",89 par jour, elle a dû *retarder* de 4' 25",86 : pour l'effet de la *température*, elle a dû *retarder* de 32",89[c] : le 1.er Mars[d], elle est en *avance*, sur le Temps moyen de *Cadiz*, de 9' 11",98 : si l'on additionne ces quatre quantités ; on aura la différence de Méridiens entre *l'île d'Aix* & *Cadiz*, exprimée en temps, telle que la donne l'horloge *n.° 8* : elle sera de $0^h$ 21' 11",69, ou $5^d$ 17' 55" à *l'occident* : & comme la vraie différence est de $0^h$ 20' 27",67, ou $5^d$ 06' 55"[e] ; il résulte que l'erreur de l'horloge est de 44 secondes de temps, ou 11 minutes de degrés. L'espèce de cette erreur[f], prouve que le *n.° 8* n'a pas *retardé* tout-à-fait, de 6",89 par jour ; c'est-à-dire, que l'augmentation de son *retard* n'a pas suivi exactement une progression arithmétique. Mais la différence n'est pas considérable ; & on peut croire que la progression n'a été dérangée que vers la fin de la période. En effet, en jetant les yeux sur le *Tableau général* de l'épreuve[g], on aperçoit, par la comparaison des deux

Différence de Méridiens entre *l'île d'Aix* & *Cadiz*, selon l'horloge *n.° 8*, par un *retard moyen*.

pour penser que l'horloge suivoit encore, le 18 Janvier, le même mouvement qu'on avoit reconnu à *Rochefort*.

[a] Nous comptons la fin de la période au 1.er Mars, & non pas au 4 ; parce que l'intervalle du 1.er au 4 Mars a été employé à connoître le mouvement de l'horloge.

[b] *III.e vérification, page 37.*

[c] *II.e partie, pages 261, 263, 265.*

[d] Ci-devant, *page 53.*

[e] Ci-devant, *page 54.*

[f] Voyez *l'Appendice, chapitre V, section X, remarque II, page 533.*

[g] *II.e partie, pages 263, 265.*

MARS 1769.

horloges, que la différence de leur mouvement respectif a plus augmenté dans les derniers jours de la période : & comme le mouvement de l'horloge *n.° 6*, ainsi qu'on va le voir, a suivi une progression arithmétique, du 18 Janvier au 1.er Mars ; on est fondé à attribuer au *n.° 8* la variation qu'on remarque, vers la fin de la période, dans le mouvement respectif des deux horloges.

Il paroît que le *retard* journalier-moyen du *n.° 8*, dans l'intervalle du 18 Janvier au 1.er Mars, a été le même que celui qu'on avoit déduit de son *retard* total, dans l'intervalle du 22 Décembre au 18 Janvier : car, en lui supposant ce *retard* journalier, son erreur, sur la Longitude de *Cadiz*, le 4 Mars, n'est que 4 minutes ½ de degré, & devient absolument nulle, en plaçant *Cadiz*, avec M. *du Séjour*, par $8^d\ 34'$ [a].

Différence de Méridiens entre l'*île d'Aix* & *Cadiz*, selon le *n.° 6*, par un *retard moyen*.

5.° On peut pareillement chercher quelle auroit été l'erreur de l'horloge *n.° 6*, après la période de 42 jours, en lui supposant une *diminution* progressive de *retard*. Son retard journalier étoit, le 18 Janvier, comme à *Rochefort*, de 6",332 [b] : à *Cadiz*, de 5",61 [c] : le *retard moyen* sera de 5",97. La somme des *retards*, pour 42 jours, est de 4' 10",78, dont il faut ôter la somme des *accélérations* pour la *température*, 1' 32",64 [d] : il reste 2' 38",14, pour la *somme des retards journaliers*. Ajoutez à cette somme le *retard absolu* de l'horloge, sur le Temps moyen de l'*île d'Aix*, le 18 Janvier [e], 6' 07",21 ; plus, son *avance* sur le Temps moyen de *Cadiz* le 1.er Mars [f], 11' 49",73 : la somme, $0^h\ 20'\ 35'',08$, ou $5^d\ 08'\ 46''$, sera la différence de Méridiens que le *n.° 6* assigne entre *Cadiz*

[a] *N.° 18, IV.e résultat, page 59, II.e partie.*
[b] *I.re Vérification, page 14.*
[c] Ci-devant, *page 53.*
[d] *II.e partie, pages 261, 263, 265.*
[e] *III.e vérification, page 37.*
[f] Ci-devant, *page 53.*

MARS 1761.

& l'*Île d'Aix*. La vraie différence est 20′ 27″,67, ou 5d 0 6′ 5 5″ *: donc l'erreur de l'horloge est de 7″,41 de temps, ou un peu moins de 2 minutes de degré. L'espèce de l'erreur prouve que, dans cette période, le *retard* journalier moyen du *n.° 6* a été un peu moindre qu'on ne le suppose: mais, comme la différence est très-petite; on peut conclure que le mouvement de cette horloge a suivi, à très-peu près, une progression arithmétique.

6.° On voit combien il est important de vérifier fréquemment le mouvement des horloges Marines. Cette connoissance fournit un moyen facile de déterminer exactement la Longitude des ports, dont la position n'a pas été fixée par des observations astronomiques. En calculant d'après un mouvement moyen entre celui qu'on a constaté dans le port du départ, & celui qu'on reconnoît dans le port de l'arrivée; on détermine la différence de Méridiens de ces deux ports, avec une exactitude suffisante pour donner aux Cartes marines le degré de perfection qu'exige la sûreté des Navigateurs [b]. On sent bien qu'une horloge qui auroit des écarts, tantôt en accélération, tantôt en retard, ne pourroit pas être employée utilement à ces déterminations. Il n'est cependant pas nécessaire que son mouvement soit constamment le même; pourvu que les variations qu'il éprouve suivent une loi uniforme, qui approche sensiblement d'une progression arithmétique croissante ou décroissante.

* Ci-devant, *page 54*.

[b] Voyez *l'Appendice, chapitre VI, sections II & III, pages 540 & 544, II.e partie.*

MARS 1769.

## CINQUIÈME VÉRIFICATION, À SAINTE-CROIX DE TÉNÉRIFFE,

*Le 27 Mars.*

Nous appareillames de *Cadiz* le 15 de Mars: les vents nous favorisèrent; ils soufflèrent constamment du Nord-Est & Est-Nord-Est, & nous portèrent, en quatre-vingt-seize heures, à *Sainte-Croix de Ténériffe.* La frégate fut tourmentée par des roulis assez violens, tels qu'on les éprouve, lorsqu'on fait route avec un vent *frais*, & qu'il est *arrière* ou *grand largue*.

Les horloges marines nous furent d'une grande utilité, dans cette traversée, pour corriger les erreurs journalières de l'estime. Tous les Navigateurs connoissent la tendance des courans vers le détroit de *Gibraltar;* & combien il est difficile d'évaluer le dérangement qu'ils apportent à la route que le navire paroît suivre, ainsi qu'à son sillage. Quoique le vent soufflât dans une direction opposée à celle des courans, qui portent à l'Est, & qu'il dût, par conséquent, en diminuer la force; nous en éprouvames cependant les effets d'une manière très-sensible. Il est vrai que l'équinoxe du printemps étoit fort prochain: & on sait que, toutes choses d'ailleurs égales, les courans acquièrent plus de force, à mesure que le Soleil est plus voisin de l'Équateur.

Nous avions fait, chaque jour, une observation, pour déterminer la Longitude du navire par le secours des horloges marines: &, en comparant les progrès journaliers en Longitude indiqués par les horloges, à celui qu'on déduisoit de l'estime des routes; nous reconnumes que, du 15 au 18, en 3 jours seulement, les courans nous avoient portés d'un demi-degré dans l'Est.

Le 19, les Pilotes estimoient que nous étions à 10 ou 12

MARS 1769. Attérage.

lieues environ dans l'Oueſt du Méridien de *Ténériffe*. Je ne leur avois pas communiqué la Longitude que nous avions concluë des horloges; mais je me ſervois de cette détermination pour règler la route. J'attéris à l'heure annoncée ſur la pointe du Nord-Eſt de l'*île de Ténériffe*, ainſi qu'il fut conſtaté par un procès-verbal [a].

Je ne dois cependant pas diſſimuler que la juſteſſe de cet attérage dépendit du haſard & d'une heureuſe compenſation d'erreurs. Je comptois alors que *Cadiz* étoit par $8^d\ 21'$ de Longitude occidentale, ainſi que le Père *Feuillée* l'avoit déduit de ſes obſervations. Il eſt prouvé, comme je l'ai dit [b], que, par cette détermination, *Cadiz* eſt porté de 17 minutes de trop dans l'Eſt, ſelon M. *Pingré*: de 13 minutes ſeulement, ſelon M. *du Séjour*: de 15 minutes; par un milieu; c'eſt-à-dire, que la différence de Méridiens entre *Cadiz* & *Sainte-Croix* étoit trop grande d'un quart de degré. D'un autre côté, je ſuppoſois que les horloges marines conſervoient toujours leur mouvement de *Rochefort*: l'erreur qui provenoit de cette ſuppoſition, jointe ſans doute à quelqu'autre erreur, fit que l'horloge *n.° 6* donnoit une différence de Méridiens entre *Cadiz* & *Sainte-Croix*, trop grande de 12 minutes environ; & cette erreur corrigeoit à peu près celle de la poſition de *Cadiz*. L'erreur de l'horloge *n.° 8*, qui étoit en ſens contraire de celle du *n.° 6*, & d'un quart de degré environ, augmentoit l'erreur de la Carte: la différence entre la détermination des deux horloges étoit de plus d'un tiers de degré. Mais comme celle du *n.° 6* nous plaçoit plus à l'Occident; je la préférai pour diriger ma route: la prudence l'exigeoit: on ſait qu'il n'eſt jamais dangereux

[a] Cette pièce eſt au dépôt de la Marine ſous le *n.° 15*.

[b] *III.e Vérification, page 41*.

de

MARS 1769.

de se croire plus près qu'on ne l'est réellement des terres qu'on va chercher.

Je donnerai, dans le Journal de la Navigation, tout le détail des opérations que j'ai faites, chaque jour de la traversée, pour apprécier exactement l'effet des courans & l'erreur de l'estime. J'emploierai, dans ces calculs, le mouvement des horloges tel qu'il devoit être à cette époque, c'est-à-dire tel que nous l'avons établi dans la suite, d'après les observations que nous avions faites à *Cadiz*.

Ce fut le 24 Mars, vers 11 heures $\frac{1}{2}$ du matin, que nous mouillames dans la baie de *Sainte-Croix de Ténériffe*, où nous nous proposions de faire une vérification complette des horloges marines : rien n'eût manqué à la réussite de ce projet, si le Temps nous eût favorisé. Nous trouvames, à *Sainte-Croix*, tous les secours qui devoient faciliter nos opérations. Nous ne pouvons trop nous louer de l'accueil que nous fit M. le Gouverneur général des îles *Canaries*, *Don Meiguel Lopez Fernandez de Heredia*, Maréchal des camps & armées de Sa Majesté Catholique : nous fumes comblés de ses politesses & de celles de Madame la Gouvernante. Il voulut que sa maison fut celle des François, auxquels il n'est pas moins attaché par ses sentimens personnels, que par l'intérêt commun qui lie si étroitement l'Espagne & la France. C'est avec une vraie satisfaction que je paye à ce digne & respectable Général un tribut de reconnoissance que la Nation entière doit partager avec nous.

Non-content de nous avoir accordé une permission illimitée pour toutes les observations que nous voudrions faire à *Sainte-Croix*, M. le Gouverneur voulut s'occuper lui-même de chercher avec nous un emplacement commode : nous nous fixames à la maison de M. *Cazalon*, Consul de *France*. Nous eumes lieu

MARS 1769.

de nous applaudir du choix que nous avions fait : indépendamment de la ſtabilité & de la commodité de notre Obſervatoire, d'où nous apercevions la frégate à une très-petite diſtance, nous trouvames, dans les ſoins & l'empreſſement de M. *Cazalon* & de M. *Eſcoubette*, Chancelier de la nation Françoiſe, tout ce qui pouvoit favoriſer nos opérations.

Le 21 matin, nous montames notre Obſervatoire ſur la terraſſe de la maiſon conſulaire. Nous fixames l'horloge aſtronomique contre un mur, & nous la recouvrimes de ſa caiſſe : nos quarts-de-cercle poſoient ſur l'épaiſſeur des murs de refend, où ils étoient établis très-ſolidement.

Obſervations incomplètes.

Nous primes, ce même jour, des hauteurs du Soleil ; mais nous ne pumes faire aucun uſage de ces obſervations. Quand on voulut comparer, à midi, les horloges marines à l'horloge aſtronomique, on s'aperçut que celle-ci étoit arrêtée ſur $9^h \frac{3}{4}$ : ſa caiſſe étoit dérangée : le pendule n'avoit plus aſſez de place pour oſciller. Le mur contre lequel nous avions établi la caiſſe de l'horloge, étoit un mur d'appui, moins élevé que la caiſſe, & commun à la terraſſe de la maiſon conſulaire & à celle de la maiſon voiſine. Nous préſumames, avec aſſez de fondement, que l'appareil de nos inſtrumens d'Aſtronomie ayant excité la curioſité des voiſins, quelqu'un, ſans doute en voulant regarder par-deſſus le mur, avoit donné un coup à la caiſſe de l'horloge & l'avoit dérangée.

Obſervations complètes.

Il ne nous fut pas poſſible, avant le 27, de faire de nouvelles obſervations. Nous primes, le matin, des hauteurs du Soleil, & nous n'oubliames pas de poſer une ſentinelle pour veiller, pendant notre abſence, à la ſûreté de l'horloge. A midi, le temps des horloges marines fut comparé à celui de l'horloge aſtronomique :

& nous eumes, le soir, les correspondantes aux hauteurs que nous avions prises le matin [a].

MARS 1769.

Il résulte des hauteurs du 27, qu'à midi, l'horloge astronomique étoit en *retard* sur le Temps moyen [b],

Selon M. *Pingré*, de............. $0^h\ 07'\ 33'',95$,
Selon moi, de.................... $0.\ 07.\ 32,64$:

Rapport du Temps de chaque horloge marine au Temps moyen, le 27 Mars.

& comme, à cette époque, l'horloge *n.° 8* étoit en *avance* sur l'horloge astronomique, de $52'\ 43'',5$; & l'horloge *n.° 6* en *avance* sur le *n.° 8*, de $4'\ 30''$ [c]; il résulte que *les horloges marines étoient en* avance *sur le Temps moyen de* Sainte-Croix, *le 27 Mars* [d]:

| | | | Par un milieu. |
|---|---|---|---|
| Le *n.° 8* | selon M. *Pingré*, de.. | 45′ 09″,55 | de 45′ 10″,205. |
| | selon moi, de..... | 45. 10,86 | |
| Le *n.° 6* | selon M. *Pingré*, de.. | 49. 39,55 | de 49. 40,205. |
| | selon moi, de...... | 49. 40,86 | |

Latitude & Longitude de *Sainte-Croix*.

On peut supposer la Latitude de *Sainte-Croix* [e] de $28^d\ 29'\ 45''$, *septentrionale :* sa Longitude, rapportée au Méridien de *Paris* [f], est de $1^h\ 14'\ 24''$, ou de $18^d\ 36'\ 00''$, *occidentale ;* c'est-à-dire que *Sainte-Croix* est à l'occident de *Cadiz*, de $0^h\ 39'\ 52''$, ou de $9^d\ 58'\ 0''$.

Erreur absolue des horloges marines, après 23 jours.

Si l'on compare le résultat des observations du 27 Mars, à *Sainte-Croix*, à celui des observations qui avoient été faites le 4 Mars à *Cadiz ;* en calculant d'après le mouvement établi à *Cadiz* [g], ($8'',545$ de *retard*, par jour, pour le *n.° 8 :* $5'',61$, pour le *n.° 6 )*, on verra que les horloges marines assignoient, pour

[a] *N.° 19, page 63, II.^e partie.*
[b] *N.° 20, page 66, ibid.*
*Nota.* A la 1.^re ligne de ce calcul, *lisez* le 27 Mars, au lieu du 17.
[c] *Page 65, II.^e partie.*
[d] *Page 66, ibid.*

[e] Voyez *page 200, II.^e partie, & page 2,* ibid.
[f] Voyez le *Journal de la Navigation*, à l'article de la Longit. de *S.^te-Croix.*
[g] IV.^e vérification, *page 53.*

MARS 1769.

différence de Méridiens entre ces deux ports, par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien [a] :

L'horloge *n.° 8*, $0^h\ 39'\ 44'',21$ *ou* $9^d\ 56'\ 03''$.
L'horloge *n.° 6*, 0. 40. 12,72 *ou* 10. 03. 11.

La vraie différence est *(page précédente)*, de $0^h\ 39'\ 52''$, ou $9^d\ 58'\ 0''$ : donc, *après 23 jours, l'erreur absolue des horloges* étoit :

Pour le *n.° 8*, de $0^h\ 00'\ 07'',79$, *en ret.* ou $0^d\ 01'\ 57'' = 0\ \frac{2}{3}$ lieue —.
Pour le *n.° 6*, de 0. 00. 20,07, *en accél.* ou 0. 05. 11 = $1\ \frac{1}{2}$ —.

Si l'on suppose, avec M. *du Séjour*, que *Cadiz* est par $8^d\ 34'$ (au lieu de $8^d\ 38'$); l'erreur du *n.° 8* augmentera de 4' de degré; celle du *n.° 6* se réduira à 1' 11".

Puisque le *n.° 8* donne pour *Sainte-Croix*, qui est à l'*occident* de *Cadiz*, une différence de Méridiens *trop petite* ; c'est une preuve que cette horloge a *retardé* ; ou que son retard journalier moyen a été un peu *plus grand* que celui de *Cadiz*, d'après lequel on a calculé pour les 23 jours.

C'est le contraire pour l'horloge *n.° 6* ; puisqu'elle donne une différence de Méridiens *trop grande* [b].

Le temps ne nous permit pas de faire d'autres observations à *Sainte-Croix* : notre séjour y avoit été plus long que je ne me l'étois proposé : la saison des pluies commençoit, & les occasions d'observer devenoient tous les jours plus rares : nous nous décidames à remettre à quelqu'autre relâche la vérification du mouvement journalier des horloges marines.

Examen du mouvement de chaque horloge, dans l'intervalle du 4 au 27 Mars.

Nous pouvons cependant anticiper le temps de la vérification qui fut faite, le 13 & le 18 Avril à la *Praya* ; afin de connoître

[a] *N.° 20, II.° résultat, page 67, II.° partie.*

[b] Voyez l'*Appendice, page 533, ibid.*

MARS 1769.

si, dans l'intervalle du 4 au 27 Mars, le mouvement de chaque horloge a éprouvé une variation constante & progressive.

Le 4 Mars, le *retard journalier* de l'horloge *n.° 8* étoit de 8",545 [a] : le 13 Avril, il étoit (ainsi qu'on le verra [b]), de 11",61 : donc, en 40 jours, il a augmenté de 3",065 : donc, à proportion, du 4 Mars au 27, c'est-à-dire en 23 jours, il a dû *augmenter* de 1",76. Ajoutant cette quantité au *retard journalier* du 4 Mars, on verra que, le 27, ce *retard* devoit être de 10",305 [c].

En faisant les mêmes opérations pour le *n.° 6*, dont le *retard journalier* étoit le 4 Mars de 5",61 [a], & le 13 Avril de 7",82 [b]; on trouvera que, le 27 Mars, il devoit être de 6",88 [c].

Or, si la variation du mouvement de chaque horloge a suivi une progression uniforme; en calculant, pour l'intervalle du 4 au 27 Mars, d'après un *retard journalier moyen* entre celui du 27 & du 4; chaque horloge doit donner exactement la différence de Méridiens entre *Sainte-Croix* & *Cadiz* : les quantités dont les différences données par les horloges différeront de la véritable, seront les inégalités respectives du mouvement de chaque horloge, ou la somme de ses écarts relativement à la progression uniforme qu'elle auroit dû suivre.

Différence de Méridiens entre *Cadiz* & *Sainte-Croix*; selon les horloges; par un *retard moyen*.

Le *retard journalier moyen*, du 4 au 27 Mars, sera de 9",425 pour le *n.° 8* ; &, pour le *n.° 6*, de 6",245 [c]. En calculant d'après ces retards; & prenant un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien; on trouvera que les horloges donnent, pour différence de Méridiens entre *Sainte-Croix* & *Cadiz* :

[a a] IV.^e vérification, *page 53*.

[b b] Voyez la suite du *I.^er résultat du n.° 24, page 85, II.^e partie*.

[c c c] Voyez *n.° 20, III.^e résultat, page 68, ibid.*

MARS 1769.

Le n.° 8[a], ........ 0h 40′ 04″,48 *ou* 10d 01′ 07″ $\frac{1}{2}$.
Le n.° 6, ......... 0. 40. 27,35. *ou* 10. 06. 50 $\frac{1}{4}$.

La vraie différence, selon M. *Pingré*, est comme on l'a vu [b], de 0h 39′ 52″ *ou* 9d 58′ 0″. Donc:

Erreur du n.° 8, 0h 0′ 12″,48 en *accélération*, ou 0d 03′ 07″ $\frac{1}{2}$.

Ce qui prouve que l'accroissement de son *retard journalier* a souffert quelques petites altérations, qui reviennent à une demi-seconde par jour. L'erreur seroit à peu près nulle; si on supposoit, avec M. du *Séjour*, que la vraie différence de Méridiens est de 10d 02′.

L'erreur du n.° 6 (en admettant la Longitude de M. *Pingré*) est de 0h 00′ 35″,35 en *accélération*, ou de 0d 08′ 50″ $\frac{1}{4}$:

C'est-à-dire, que le *retard journalier* de cette horloge n'a pas suivi exactement la progression croissante qu'indiquoit l'excès de son *retard* du 13 Avril sur celui du 4 Mars: elle a accéléré sur le moyen retard de 1 $\frac{1}{2}$ seconde environ par jour. L'erreur diminueroit de moitié, si on admettoit, pour *Cadiz*, la Longitude que M. du *Séjour* lui assigne.

Conclusion des résultats précédens.

Des résultats précédens, on peut conclure que, dès le 27 Mars, le *retard journalier* du n.° 8 avoit éprouvé un *accroissement*, qui étoit, à très-peu près, proportionnel à celui qu'on a reconnu postérieurement à la *Praya*; &, qu'au contraire, le *retard journalier* du n.° 6 paroît s'être soutenu le même qu'il étoit à *Cadiz*; ou que, s'il a varié, c'est en *décroissant*; puisque, même en ne calculant que d'après son retard de *Cadiz* (qui devoit être augmenté du 4 au 27 Mars, s'il eût suivi la

[a] *Page 68, II.e partie, colonne du n.° 8, calcul de M. de Fleurieu, 8.e ligne au-dessous des titres, on lit*, 0h 04′ 05″,13; il y a une faute d'impression: *lisez*, 0h 40′, &c. *Ligne 1.re du second calcul, 1.re colonne* 9″,245, *lisez* 9″425. *Ligne 15.e* le 27 Avril, *lisez* le 27 Mars.

[b] Ci-devant, *page 67*.

MARS 1769.

progression qu'indique le *retard journalier* du 13), nous avons vu [a] que son erreur absolue, à *Sainte-Croix*, prouvoit que cette horloge avoit *accéléré* sur son mouvement de *Cadiz*, dans l'intervalle du 4 Mars au 27 du même mois.

Variations de la température.

De la vérification de *Cadiz* à celle de *Sainte-Croix*, les variations de la température, dans la caisse des horloges, ont été du 12.e au 16.e degré au-dessus de la congélation.

## SIXIÈME VÉRIFICATION,

### *À L'ÎLE DE GORÉE,*

### *Le 7 Avril.*

AVRIL

Nous partimes de la baie de *Sainte-Croix* de *Ténériffe* le 28 Mars : je dirigeai la route pour aller prendre connoissance du *cap Vert*.

Nous fimes, pendant la traversée, plusieurs observations pour déterminer la Longitude du navire avec le secours des horloges marines : l'estime des Pilotes fut d'accord avec les observations.

Atterage.

L'estime & les horloges annoncerent, à l'atterage, que la Longitude de *Gorée* étoit plus occidentale d'un tiers de degré environ, que celle que M.rs *Varin*, *des Hayes* & *de Glos*, de l'Académie Royale des Sciences, avoient déduite, en 1682, de deux émersions du premier satellite de *Jupiter*, observées à *Gorée* & à *Paris*. Ces Astronomes la fixent à 19$^d$ 25′ [b]. Nous pensons qu'elle doit être de 19$^d$ 44′, telle que la donnoient les horloges marines. J'exposerai les raisons qui nous décident à nous arrêter à cette détermination.

[a] Ci-devant, *page 68*.

[b] Anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, *tome VII, II.e partie, page 448*.

AVRIL 1769.

Le 5 Avril, nous mouillames dans la rade de *Gorée*. Le 6, nous montames notre observatoire sur la *batterie* du *Sud*, avec l'agrément de M. *de Maizière*, Capitaine aux Volontaires d'*Afrique*, Commandant dans l'île, depuis le décès du Gouverneur.

Observations complètes.

Le 7, nous primes des hauteurs correspondantes du Soleil; & vers midi, nous comparames le temps des horloges marines à celui de l'horloge astronomique [a].

Le résultat des hauteurs fut qu'à midi, l'horloge astronomique étoit en *retard*, sur le Temps moyen [b],

Selon M. *Pingré*, de......... 0h 05' 32",17.

Selon moi, de............. 0. 05. 32,88.

Rapport du Temps de chaque horloge marine au Temps moyen, le 7 Avril.

Et comme, à cette époque, l'horloge *n.° 8* étoit en *avance* sur l'horloge astronomique, de 0h 53' 11",85; & l'horloge *n.° 6* en *avance* sur le *n.° 8*, de 5' 31",75; il s'ensuit que *les horloges marines étoient en* avance *sur le Temps moyen de* Gorée :

| | | | *Par un milieu.* |
|---|---|---|---|
| *Le n.° 8* | Selon M. *Pingré*, de.. | 0h 47' 39",68. | 47' 39",325. |
| | Selon moi, de..... | 0. 47. 38,97. | |
| *Le n.° 6* | Selon M. *Pingré*, de.. | 0. 53. 11,43. | 53. 11,075. |
| | Selon moi, de..... | 0. 53. 10,72. | |

Nous pouvons comparer les observations faites le 7 Avril à *Gorée*, à celles du 27 Mars à *Sainte-Croix*, à celles du 4 Mars à *Cadiz* : nous connoîtrons quelle étoit l'erreur absolue de chaque horloge, relativement aux Méridiens de ces deux ports, après une période de 11 jours, pour le premier, après une période de 34 jours pour le second.

Des moyens de rectifier la Longitude de *Gorée*.

Mais, avant que de procéder à cet examen, il convient

[a] *N.° 21, pages 69 & 70, II.e partie.*

[b] *N.° 22, page 72, ibid.*

d'établir

AVRIL 1769.

d'établir la Longitude de *Gorée*. Pour y parvenir, nous ferons ufage de la différence de Méridiens entre *Gorée* & *Sainte-Croix*, ou entre *Gorée* & *Cadiz*, telle que la donnera l'horloge *n.° 8*, fi on calcule fon mouvement, pour chaque période, d'après un retard journalier, *moyen* entre celui de *Cadiz* & le retard *proportionnel* qu'elle devoit avoir à *Sainte-Croix* ou à *Gorée*.

On conçoit, fans doute, que cette méthode ne doit jamais être employée avec une horloge dont on ne feroit pas affuré que le mouvement eft progreffif: auffi ne donnerai-je que les détails qui appartiennent au *n.° 8*; &, pour le *n.° 6*, je me contenterai de rapporter les réfultats.

En la rapportant au Méridien de *Sainte Croix*, felon le *n.° 8*.

Les obfervations que nous fîmes à *la Praya*, du 13 au 18 Avril, prouvèrent qu'à cette époque, le *retard* journalier de l'horloge *n.° 8* étoit de 11",61 [a]: il n'étoit à *Cadiz*, le 4 Mars, que de 8",545 [b]: donc, en fuppofant l'augmentation progreffive, ce *retard* devoit être, le 27 Mars à *Sainte-Croix*, comme nous l'avons vu [c], de 10",305; & proportionnellement, il devoit être, le 7 Avril à *Gorée*, de 11",15: [d] donc, le *retard* journalier moyen, dans l'intervalle du 27 Mars au 7 Avril, a dû être de 10",727. En calculant d'après ce *retard*, pour les 11 jours écoulés entre les deux époques, on trouvera [e] que la différence de Méridiens entre *Gorée* & *Sainte-Croix*, telle que l'horloge *n.° 8* la donne, par un milieu entre le réfultat de M. *Pingré* & le mien, eft de 0^d 04' 31",18, ou 1^d 07' 48": & puifque *Sainte-Croix* eft par 18^d 36'; *la Longitude de Gorée* fera de 19^d 43' 48" *occidentale*.

[a] *N.° 24, fuite du I.er réfultat, page 85, II.e partie.*
[b] IV.e vérification, *page 53.*
[c] V.e vérification, *page 69.*
[d] *N.° 22, II.e réfultat, page 73, II.e partie.*
[e] *N.° 22, III.e réfultat, page 74*, ibid.

AVRIL 1769.

En la rapportant au Méridien de *Cadiz*.

Si on veut avoir, par la même voie, la différence de Méridiens entre *Gorée* & *Cadiz*, pour en conclure la Longitude de *Gorée*; on fera attention que le retard journalier de l'horloge étoit le 4 Mars, à *Cadiz*, de 8",545 : que le 7 Avril, à *Gorée*, il devoit être de 11",15 : & conséquemment que le retard *moyen*, du 4 Mars au 7 Avril, a dû être de 9",85 [a]. En calculant d'après ce *retard*, la différence de Méridiens entre *Gorée* & *Cadiz*, par un milieu entre nos résultats [b], sera de 0h 44' 35",81, ou 11d 08' 57": &, si on place *Cadiz*, avec M. *Pingré*, par 8d 38'; la Longitude de *Gorée* sera de 19d 46' 57": si on place *Cadiz*, avec M. *du Séjour*, par 8d 34'; la Longitude de *Gorée*, sera de 19d 42' 57", la même, à 1 minute près, que celle qu'on a trouvée, en la rapportant au Méridien de *Sainte-Croix*.

Nous nous en tiendrons à la première détermination du *n.° 8*; parce que nous avons vu, qu'en calculant sur le même principe, cette horloge a donné très-exactement la différence de Méridiens entre *Sainte-Croix* & *Cadiz* [c], qui étoit connue d'ailleurs par des observations astronomiques.

Longitude de *Gorée*, sa Latitude.

Nous fixons donc la Longitude de *Gorée* à 19d 44' occidentale: sa Latitude, selon M.rs *Deshayes*, *Varin*, &c. est de 14d 40' septentrionale [d].

Des mêmes déterminations, selon le *n.° 6*.

On peut faire, sur l'horloge *n.° 6*, les mêmes opérations que nous avons faites sur l'horloge *n.° 8*. On trouvera la Longitude de *Gorée*, selon le *n.° 6*, en la rapportant au Méridien de *Sainte-*

[a] *N.° 22*, *II.e résultat*, *page 73*, *II.e partie*.

[b] Il y a une faute d'impression, *page 73*, *II.e partie*, dans la colonne *n.° 8*, du calcul de M. *Pingré*, *8.e ligne*, au-dessous des titres, 0h 47' 36",17, *lisez*, 0h 44', &c.

[c] V.e vérification, *page 70*.

[d] Anciens Mém. de l'Acad. des Sciences, *tome VII*, *II.e part. page 450*.

AVRIL 1769.

*Croix*, de $19^d\ 49'\ 54''$; c'est-à-dire, de 6' environ plus occidentale que celle du *n.° 8*: en la rapportant au Méridien de *Cadiz* (supposé par $8^d\ 38'$), elle sera de $19^d\ 58'\ 44''$: supposé par $8^d\ 34'$, elle sera de $19^d\ 54'\ 44$: dans les deux suppositions, elle est de 12 minutes environ plus occidentale que celle du *n.° 8*.

La Longitude donnée par l'horloge n.° 8, doit être préférée à celle qu'a donnée le n.° 6.

Mais nous sommes bien fondés à préférer la détermination du *n.° 8*: car la vérification faite à *Sainte-Croix* nous a prouvé [a] que, du 4 au 27 Mars, le *retard* journalier de l'horloge *n.° 6* avoit été *moindre* qu'à *Cadiz*; & cependant les observations postérieures, faites à *la Praya*, ont fait voir que, si le mouvement de cette horloge avoit été progressif, son *retard* journalier auroit dû aller en *croissant*.

De l'erreur absolue de chaque horloge.

Cherchons à présent quelle étoit l'*erreur absolue* de chaque horloge marine, le 7 Avril à *Gorée*, en calculant d'après leur retard journalier de *Cadiz*; soit qu'on rapporte l'observation du 7 Avril à celle du 27 Mars, ou au Méridien de *Sainte-Croix*; soit qu'on la rapporte au 4 Mars, ou au Méridien de *Cadiz*.

Dans les deux cas, nous supposerons que *Gorée* est à $1^h\ 18'\ 56''$, ou $19^d\ 44'$ à l'occident de *Paris*; c'est-à-dire, à $0^h\ 04'\ 32''$, ou $1^d\ 08'$ à l'occident de *Sainte-Croix*: à $0^h\ 44'\ 24''$, ou $11^d\ 06'$ à l'occident de *Cadiz*, selon M. *Pingré*: $0^h\ 44'\ 40''$, ou $11^d\ 10'$, selon M. *du Séjour*.

Après 11 jours.

En rapportant l'observation du 7 Avril à celle du 27 Mars, après 11 jours, & prenant un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, les horloges marines ont donné pour différence de Méridiens entre *Gorée* & *Sainte-Croix* [b]:

*n.° 8*, ........... $0^h\ 04'\ 07'',18$ *ou* $1^d\ 01'\ 48''$.
*n.° 6*, ........... 0. 04. 38,26 *ou* 1. 09. 34.

Comparons ces quantités à la vraie différence, nous verrons;

[a] V.ᵉ vérification, *page 70*.
[b] *N.° 22, V.ᵉ résultat, page 76, II.ᵉ partie*.

AVRIL 1769.

qu'*après* 11 *jours l'erreur absolue des horlonges* étoit :

Selon *n.° 8*, de 0h 0' 24",82, *en retard*, ou 0d 06' 12" = 2 lieues.
Selon *n.° 6*, de 0. 0. 06,26, *en accélér.* ou 0. 01. 34. = ½.

Examen du mouvement des horloges marines, dans l'intervalle du 27 Mars au 7 Avril.

L'erreur du *n.° 8* prouve que, du 27 Mars au 7 Avril, son *retard journalier* a été *plus grand* que celui qu'elle avoit à *Cadiz*, & d'après lequel on a calculé : ce qui est conforme aux observations faites postérieurement à *la Praya*, & dans la suite de l'épreuve, qui toutes ont fait connoître que le *retard journalier* de cette horloge suivoit une progression *croissante.*

L'erreur du *n.° 6* prouve que cette horloge a *accéléré* ; c'est-à-dire que, du 27 Mars au 7 Avril, son *retard journalier* a été *moindre* que celui qu'elle avoit à *Cadiz* : mais ce retard, au contraire, auroit dû être *plus grand* qu'à *Cadiz*, si le mouvement de l'horloge eût suivi une progression constante : car, selon les observations faites à *la Praya*, le 13 Avril, le *retard journalier* de cette horloge y étoit *plus grand* qu'à *Cadiz*, à peu près de 2" ¼ : nous avons déjà vu, dans la vérification faite à *Sainte-Croix* [a], que, du 4 au 27 Mars, l'horloge avoit *accéléré* sur son mouvement de *Cadiz*. Il résulte de ce que le retard de cette horloge n'a pas suivi une progression constante, que son erreur sur la Longitude de *Gorée* est moindre, en calculant d'après son *retard journalier* de *Cadiz*, que si l'on calcule d'après un retard qui soit en proportion avec celui qu'elle avoit à *Cadiz*, & celui qu'on a reconnu postérieurement à *la Praya* [b].

Erreur absolue des horloges après 34 jours.

On peut aussi rapporter l'observation du 7 Avril à celle du 4 Mars. En prenant un milieu entre le résultat de M. *Pingré*

[a] V.e vérification, *page 70*.

[b] Voyez la Longitude donnée par cette horloge, en calculant d'après un *retard proportionnel (page précédente)*.

AVRIL 1769.

& le mien, les horloges marines donnent pour différence de Méridiens entre *Gorée* & *Cadiz* [a].

Le *n.°* 8, ...... $0^h\ 43'\ 51'',41$ *ou* $10^d\ 57'\ 51''$.
Le *n.°* 6, ...... 0. 44. 50,87 *ou* 11. 12. 43.

Si l'on prend pour différence de Méridiens, entre *Gorée* & *Cadiz*, celle de M. *Pingré* [b], $0^h\ 44'\ 24''$ *ou* $11^d\ 06'$ : l'*erreur absolue des horloges* sera, *après 34 jours :*

Pour *n.° 8*, de $0^h\ 0'\ 32'',59$, *en retard*, *ou* $0^d\ 08'\ 09'' = 2\frac{2}{3}$ lieues.
Pour *n.° 6*, de 0. 0. 26,87, *en accélér. ou* 0. 06. 43 = 2.

Si l'on prend, pour différence de Méridiens, celle de M. *du Séjour* [b], $0^h\ 44'$ *ou* $11^d\ 10'$; l'*erreur des horloges* sera :

Pour *n.° 8*, de $0^h\ 0'\ 48'',59$, *en retard*, *ou* $0^d\ 12'\ 09'' = 4$ lieues.
Pour *n.° 6*, de 0. 0. 10,87, *en accélér. ou* 0. 02. 43 = $\frac{4}{5}$.

Du mouvement des horloges, du 4 Mars au 7 Avril.

L'espèce d'erreur de chaque horloge, dans les deux suppositions, prouve que le *retard journalier* du *n.° 8*, dans l'intervalle du 4 Mars au 7 Avril, a été *plus grand* que celui qu'elle avoit à *Cadiz*; & qu'au contraire celui de l'horloge *n.° 6* a été *plus petit*. Nous avons vu quelle conséquence on en doit tirer, pour la régularité du mouvement de ces horloges [c].

Variations de la Température.

Dans l'intervalle du 27 Mars au 7 Avril, la température n'a varié que du 16.^e au 18.^e degré $\frac{1}{2}$ au-dessus de la congélation.

## SEPTIÈME VÉRIFICATION,

### *DANS LA BAIE DE* LA PRAYA.

### (*île de* Sant-Yago, *une de celles du* cap Vert),

### *Du 13 au 18 Avril 1769.*

Notre station dans la rade de *Gorée* ne fut que de cinq jours :

[a] *N.° 22, IV.^e résultat, page 75, II.^e partie.*
[b b] Ci-devant, *page 75.*
[c] Voyez la *page précédente.*

AVRIL 1769.

nous en partimes le 9 Avril: &, le 12, nous fumes rendus à la baie de *la Praya*, île de *Sant-Yago*, une de celles du *cap Vert*.

La position de ces îles, quant à la Longitude, étoit très-incertaine: nous nous sommes assurés qu'elle n'est exacte sur aucune des Cartes. Leur latitude étoit mieux connue: je ferai voir cependant, dans le Journal de la Navigation, qu'on auroit tort de s'en tenir à celle que donnent, à *la Praya*, les Cartes les plus récentes, & qui est de 10 minutes moins septentrionale que celle que nous avons déduite de plusieurs observations de la hauteur méridienne du Soleil, prise en même temps par trois Observateurs avec des instrumens différens. Nous pensons qu'on peut établir la latitude de *la Praya* de $14^d 52' 33''$ septentrionale [a].

Latitude de *la Praya*.

Nous avions fait les démarches nécessaires pour obtenir, du Gouverneur général de l'île de *Sant-Yago*, la permission d'établir un Observatoire à *la Praya:* elle nous avoit été accordée; mais il ne nous fut pas possible d'en profiter pendant le séjour que nous fimes dans la baie. La mer battoit la plage où se fait le débarquement avec tant d'impétuosité, que les chaloupes ne pouvoient aborder jusqu'au rivage: on étoit contraint, pour gagner la terre, de se mettre dans l'eau jusqu'à mi-corps: le transport de nos instrumens d'Astronomie eut été difficile & même dangereux. Nous nous décidames à nous contenter des observations que nous pourrions faire de dessus la frégate.

Observations faites avec l'octant, de dessus la frégate.

Nous eumes recours à l'Octant à réflexion, l'instrument le moins imparfait qui ait été proposé, jusqu'à ce jour, aux Marins, pour observer la hauteur des Astres, & le seul qu'ils puissent

[a] Voyez *page 93*, *II.e partie*, Cette Latitude y est de $14^d 57' 03''$; mais comme l'octant dont je me servois donnoit les hauteurs prises au bord inférieur, trop petites de 4 minutes $\frac{1}{2}$; on doit diminuer de cettte même quantité les Latitudes qu'on en a conclues, *(voyez page 2, II.e partie.*

AVRIL 1769.

employer, à la mer, pour connoître l'heure du navire par la hauteur absolue du Soleil ou d'une Étoile : connoissance indispensable dans l'usage qu'on doit faire des horloges marines pour déterminer les Longitudes, & règler, par leur secours, la route du navire & les attérages.

Du degré de précision qu'on peut attendre de ces observations.

L'accord des résultats de différentes observations que nous avons faites dans le même port, annonce à quel degré de précision on peut prétendre, en déterminant l'heure du navire par une hauteur absolue du Soleil prise avec l'octant ; & quelle est la limite de l'erreur, lorsqu'on est assuré que l'instrument a l'exactitude dont il est susceptible. Des six déterminations de Longitude que nous avons eues, à *la Praya*, par six observations faites à six jours différens, cinq ne diffèrent entr'elles que de quelques secondes de degré : une seule s'éloigne des autres de 1 minute[a]. On trouvera le même accord dans les résultats de cinq observations que nous avons faites dans la baie d'*Angra*, du 25 au 31 Juillet : une seule diffère des autres de près de 2 minutes; mais l'horizon étoit mal terminé : l'air étoit brumeux. Je crois donc qu'on est fondé à regarder 1 minute de degré, comme la limite de l'erreur qui peut résulter sur les Longitudes, de la part de l'observation de hauteur, qui sert à connoître l'heure du navire. Je ne parle cependant que de l'erreur accidentelle, dépendante de la manière d'observer, à laquelle chaque observation particulière peut être sujète; car l'erreur qui dépend de la nature même de l'instrument, je veux dire, de la petitesse des divisions, de la réflexion des glaces, &c. doit donner 2 minutes d'incertitude sur la hauteur absolue. Supposant qu'on eut une erreur de cette quantité ; les 2 minutes, dans le cas le plus désavantageux, ne produiroient encore que

[a] *Page 92, II.ᵉ partie.* Toutes les quantités de cette page doivent être diminuées de 4' 8", pour l'erreur de l'instrument (*voyez page 3, II.ᵉ partie*).

AVRIL 1769.

12 secondes, sur le Temps ou l'heure de l'observation, c'est-à-dire, 3 minutes seulement de degré sur la Longitude du navire[a]. Cette erreur détruira quelquefois une partie de celle de l'observation, lorsqu'elles seront en sens contraire : d'autres fois, elles seront dans le même sens; en ce cas, la somme des erreurs de la hauteur sera de 3 ou 4 minutes au plus; & celle qui peut en résulter, sur la Longitude du navire, n'excédera jamais 6 minutes de degré; c'est-à-dire, que l'erreur sera de 2 lieues sous l'Équateur, de 1 $\frac{1}{7}$, par le parallèle de 30 degrés, de 1 $\frac{1}{4}$, sur celui de 50, &c. On peut donc assurer que l'heure du navire, telle qu'on l'obtient, à la mer, par les hauteurs absolues du Soleil prises avec l'octant, est suffisamment exacte pour l'usage de la Navigation. Cette certitude est d'une grande importance pour les Navigateurs : car on sent bien qu'il ne suffit pas, pour déterminer les Longitudes, qu'une horloge marine conserve sans altération l'heure du port du départ; mais qu'il faut encore qu'on puisse connoître avec une exactitude suffisante l'heure actuelle du navire, au même instant qu'on connoît l'heure du port; puisque c'est de la différence des temps comparés, qu'on déduit la différence des Méridiens.

Les observations faites avec l'octant, suffisent pour l'usage de la navigation.

Elles suffisent aussi pour vérifier, dans un port, le mouvement des horloges marines.

Dans une détermination isolée, on craint, comme on l'a vu; & l'erreur qui peut être propre à l'instrument, & l'erreur particulière de l'observation : mais on n'aura plus à craindre que cette dernière, lorsqu'on fera usage des hauteurs absolues, prises à des jours différens, pour connoître, chaque jour, l'heure du port où l'on se trouve, & vérifier le mouvement journalier des horloges marines, en comparant la durée de leurs révolutions à celle des révolutions moyennes du Soleil. Car, si on a soin de prendre la même hauteur, ou à très-peu près, aux deux jours

[a] Voyez l'*Appendice, page 454, II.e partie.*

dont

AVRIL 1769.

dont les observations servent de termes de comparaison; l'erreur absolue de l'instrument, celle qui dépend de la mesure du limbe, des glaces, &c. sera la même aux deux époques; & l'erreur particulière de chaque observation sera la seule qui puisse affecter la hauteur. Celle-ci doit être considérée comme nulle; & le sera en effet, si l'horizon est bien terminé dans les deux cas, si l'on a l'habitude d'observer. Les vérifications que nous avons faites, à *la Praya* & à *Angra*, fourniront des exemples & des preuves de l'utilité de l'octant, & du secours qu'on peut tirer des hauteurs absolues du Soleil, observées avec cet instrument, pour vérifier le mouvement des horloges marines.

Mais pour s'assurer encore mieux que l'erreur propre de l'instrument n'influera pas sur les observations qu'on veut employer à vérifier le mouvement des horloges; on peut prendre, si l'on veut, avec l'octant des hauteurs correspondantes du Soleil. On sait que ces sortes de hauteurs n'exigent pas que l'instrument soit vérifié, que les divisions soient exactes, &c. pourvu qu'on observe exactement de la même manière le matin & l'après-midi; & qu'on ait soin de remettre, le soir, la ligne de *foi* (ou l'*index*) de l'alidade sur la même division où elle étoit à la hauteur du matin: ce qu'il ne faut jamais négliger de vérifier avec le microscope. La méthode des hauteurs correspondantes ne doit pas être employée à la mer; parce que l'estime du chemin que le navire a fait, dans l'intervalle des observations, est un élément nécessaire dans le calcul; que l'opération en devient plus compliquée; & que l'erreur qu'on peut avoir commise sur l'estime du chemin rend le résultat moins certain. Mais, comme on l'a vu, les hauteurs absolues du Soleil suffisent, à la mer, pour connoître l'heure du navire, & déterminer les Longitudes, avec le secours des horloges marines, aussi exactement que l'exige la sûreté de la Navigation.

AVRIL 1769.

J'ai cru devoir insister sur tous ces points : il importe que les Marins soient convaincus que l'octant dont ils sont en possession, dont l'usage doit leur être si familier, est un instrument qui peut leur suffire, non-seulement pour déterminer avec facilité la Latitude du navire, par la hauteur méridienne du Soleil; & la Longitude, par le secours des hauteurs absolues & des horloges marines; mais encore pour vérifier, dans les ports, l'état des horloges, & s'assurer des changemens qui peuvent être survenus dans leur mouvement journalier : vérification bien importante, & qu'il est nécessaire de renouveler aussi souvent qu'elle est praticable; puisque la différence du mouvement qu'on suppose à l'horloge, à son mouvement vrai, se multipliant par le nombre des jours, peut produire une erreur considérable sur la Longitude, lorsqu'on vient à l'attérage, après une longue traversée. (Voyez dans l'*Appendice* les différentes manières de vérifier le mouvement des horloges, *chapitre V, pages 464 & suivantes, II.e partie*).

On a employé, à *la Praya*, les hauteurs absolues du Soleil, prises avec l'octant.

La situation de la rade de *la Praya* ne nous permettoit pas de prendre avec l'octant des hauteurs correspondantes du Soleil : nous y avons suppléé par des hauteurs absolues que nous avons prises, le matin, pendant 6 jours consécutifs, du 13 au 18 Avril [a]. J'observois les hauteurs : M. *Pingré* comptoit le temps sur une montre à secondes, qui étoit comparée à l'horloge *n.° 8*, avant & après les observations, pour déduire de la différence de leurs temps comparés aux deux époques, celui de l'horloge *n.° 8*, à l'instant de chaque hauteur. L'horloge *n.° 6* étoit comparée au *n.° 8* avant & après l'opération : la comparaison servoit à connoître pareillement quel avoit dû être le Temps du *n.° 6* à chaque hauteur.

De la nécessité d'adapter une lunette à l'octant,

L'octant dont j'ai fait usage est à simple pinnule; mais j'ai

[a] *N.° 23, pages 77 & suiv. II.e partie.*

AVRIL 1769.

reconnu la néceſſité indiſpenſable d'adapter une lunette à cet inſtrument, ſi on veut en obtenir des obſervations auſſi exactes qu'on eſt en droit de les attendre. L'*irradiation* [a] du Soleil amplifie ſon diamètre apparent, lorſqu'on obſerve à l'œil nu; & les hauteurs qu'on prend au bord *inférieur* de l'aſtre, deviennent *trop petites* de toute la quantité dont ſon demi-diamètre eſt augmenté par l'irradiation: elles deviendroient *trop grandes*, au contraire, de cette même quantité, ſi l'on prenoit la hauteur du bord *ſupérieur.* L'irradiation même n'a pas un effet conſtant: M. le Chevalier de *Goimpy*, Capitaine des Vaiſſeaux du Roi, à qui les Marins doivent d'excellentes recherches ſur l'octant & ſur d'autres objets relatifs à la Navigation, a éprouvé que la quantité de cet effet dépend *de l'éclat & de la hauteur du Soleil, de l'état de la ſanté de l'obſervateur, de la fatigue que l'œil a pu avoir, & de l'état des glaces de l'Octant* [b].

On doit compter encore, pour une des cauſes de la variation, la quantité & l'eſpèce des vapeurs répandues dans l'air, leſquelles peuvent augmenter l'apparence du diamètre de l'aſtre, ſans pouvoir jamais la diminuer. M. de *Goimpy* penſe qu'on doit fixer à 20 minutes le demi-diamètre moyen, qu'ordinairement, & mal-à-propos, on ſuppoſe de 16 minutes.

Erreur de 4 minutes ½, dans l'octant dont nous nous ſommes ſervi dans nos obſervations.

L'Octant, dont je me ſuis ſervi pour nos obſervations, étoit, comme je l'ai dit, à ſimple pinnule; & j'ai éprouvé bien ſenſiblement l'effet de l'irradiation du Soleil. Mais je ne m'en ſuis aperçu que depuis mon retour en France, en examinant, avec plus d'attention & de ſcrupule, les réſultats des hauteurs méridiennes du Soleil que j'avois priſes avec l'octant, & deſquelles j'ai déduit les latitudes de *Sainte-Croix de Ténériffe*, de *Funchal*,

[a] C'eſt l'action par laquelle le Soleil lance ſes rayons.

[b] Voyez l'*Appendice, pages 452 & ſuiv. II.e partie.*

AVRIL 1769.

dans l'*île de Madère*, & de la *Tour des baleines*, placée sur l'extrémité de l'*île de Ré:* j'ai comparé ces latitudes à celles qui ont été déduites de hauteurs méridiennes observées avec le quart-de-cercle, à *Sainte-Croix* par le *Père Feuillée* [a], à *Funchal* par le *Père Laval* [b], ou conclues des mesures géodésiques, qui ont servi à dresser la grande *Carte des triangles*, telle que la latitude de la *Tour des baleines* [c]: toutes ces comparaisons m'ont fait connoître que les latitudes que j'avois déduites des hauteurs

[a] Le Père *Feuillée* a déterminé la Latitude de *Laguna*, de 28d 28′ 57″ *septentrionale (voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1746, page 135)*. Il dit *(page 131, ibid.)* qu'il débarqua à *Sainte-Croix*, & se rendit à *Laguna*, qu'il estime être *située à une lieue* dans les terres: M. *Pingré* & plusieurs Officiers de la frégate, qui ont été à *Laguna*, m'ont fait le même rapport, & jugent que cette ville doit être à 1 lieue de distance de *Sainte-Croix*, à peu près sur le même parallèle, peut-être un peu plus au Nord. Il résulte des observations du P. *Feuillée*, que *Sainte-Croix* seroit par 28d 29′, ou 29 minutes ½ tout au plus.

J'ai conclu la Latitude du mouillage, de plusieurs hauteurs méridiennes du Soleil, prises avec l'octant, de 28d 34′ 15″ *(page 200, II.e partie)*: & comme le milieu de la ville de *Sainte-Croix* nous restoit à l'Ouest, 4 degrés vers le Sud, à 1 ou 2 milles de distance; il suit que, selon mes observations, la ville seroit par 28d 34′. Si l'on compare cette latitude à celle du Père *Feuillée*; on verra que la mienne est *plus septentrionale* de 4 minutes ½; c'est-à-dire, que la hauteur méridienne du Soleil, d'où j'ai déduit celle de l'Équateur (dont la Latitude est le complément), étoit *trop petite* de 4′ ½.

[b] Le Père *Laval* a déterminé la Latitude de *Funchal*, de 32d 37′ 53″ *(Voyage à la Louisiane, page 27)*: le 12 Août, étant à la vue de cette ville, j'ai déduit sa Latitude de la hauteur méridienne du Soleil & d'un relèvement, de 32d 41′ 11″ *(voyez p. 363, II.e partie)*.

Cette Latitude est *plus septentrionale* que celle du Père *Laval*, de 3′ 18″, quantité dont ma hauteur observée étoit *trop petite*. Cette erreur est moindre de 1′ 12″ que celle de la Latitude de *Sainte-Croix*; mais nous estimions que la distance du navire à *Funchal*, qui nous restoit au Nord-Est, 4 degrés vers l'Est, étoit de 3 lieues: il peut y avoir une erreur d'une demi-lieue sur cette estime faite au coup-d'œil.

[c] On trouve, dans la Table de la *Carte des triangles*, la Latitude de la *Tour des baleines*, de 46d 14′ 48″: le 31 Octobre, à midi, selon mon

méridiennes du bord inférieur du Soleil, prises avec mon octant, étoient *trop septentrionales* de 4 minutes $\frac{1}{2}$; c'est-à-dire, que les hauteurs observées avoient été *trop petites* de cette quantité. J'attribue l'erreur à l'effet de l'irradiation du Soleil quand on observe à l'œil nu: je ne puis l'imputer à un défaut dans la mesure du limbe de mon octant; je l'avois vérifié, anciennement, en comparant des angles mesurés sur le terrain avec cet instrument, à ceux que mesuroit un quart-de-cercle qui avoit été vérifié avant cette opération: la mesure des angles fut la même, aux légères différences près, qui résultent nécessairement de la petitesse des divisions de l'octant & de la réflexion des glaces. L'erreur de 4 minutes $\frac{1}{2}$, *en défaut*, que j'ai reconnue dans toutes les hauteurs du Soleil prises avec cet instrument, en observant à l'œil nu, s'accorde parfaitement avec l'opinion de M. de *Goimpy*, qui pense que, pour avoir égard à l'irradiation du Soleil, on doit compter le demi-diamètre apparent de l'Astre de 20 minutes; au lieu que je ne l'ai jamais supposé que de 15 à 16 minutes, selon les temps de l'année où j'ai fait mes observations. En comptant le demi-diamètre de 20 minutes, l'erreur de l'instrument sera détruite; puisqu'ayant observé au bord *inférieur* de l'Astre, la hauteur de son centre se trouvera *augmentée* de 4 à 5 minutes.

L'erreur de mon octant m'a été confirmée par une lettre de M. *Pingré*, qui a eu occasion de faire, cette année *(1772)*, des

observation, la Latitude du navire étoit de 46ᵈ 16′ 01″ *(p. 302, II.ᵉ partie)*; & comme, à cette époque, la *Tour des baleines* nous restoit au Nord-Est $\frac{1}{4}$ Est, à 6 milles de distance *(page 303, II.ᵉ partie)*: il résulte que cette tour étoit plus Nord que le navire, de 3′ 20″; & conséquemment, que sa Latitude étoit, selon mon observation, de 46ᵈ 19′ 21″. Celle de la *Carte des triangles* n'est que de 46ᵈ 14′ 48″: donc ma Latitude étoit *plus septentrionale* que celle-ci, de 4′ 33″: donc, la hauteur d'où je l'avois déduite étoit *trop petite* de 4′ 33″.

AVRIL 1769.

obſervations avec le quart-de-cercle, pour déterminer les latitudes de *la Praya* & de *Sainte-Croix*, que j'avois déterminées moi-même, en 1769, par des hauteurs méridiennes du Soleil priſes avec mon Octant. En combinant encore d'autres obſervations que j'avois faites, M. *Pingré* a trouvé toutes mes hauteurs *trop petites:* la moindre erreur eſt de 3 minutes: la plus grande de 6; &, en prenant un milieu entre ces deux extrêmes, l'erreur moyenne eſt de 4 minutes $\frac{1}{2}$, ainſi que je l'avois déjà conclue.

Quoique les obſervations que j'ai faites avec mon octant fuſſent en très-grand nombre; je n'ai point héſité de recommencer tous les calculs dans leſquels la hauteur du Soleil entroit pour un élément; afin de connoître les différences que l'erreur de 4 minutes $\frac{1}{2}$ apporteroit aux divers réſultats. Ces différences, comme on le verra, ne ſont pas conſidérables, & pourroient même être regardées comme nulles dans la pratique de la Navigation; puiſque l'erreur qui en réſultoit ſur les latitudes étoit égale à celle de l'inſtrument; & que l'erreur, que celle-ci apportoit aux déterminations de Longitude, n'excède jamais 5 ou 6 minutes de degré. Au reſte, l'erreur de l'inſtrument, comme je le ferai voir, n'influe en aucune manière ſur le mouvement journalier des horloges que nous avons déterminé à *la Praya* & à *Angra;* parce que cette erreur a été la même aux deux jours des obſervations extrêmes qui ont ſervi à déterminer le mouvement. Je n'ai point eu égard à l'erreur de l'inſtrument dans les calculs de la *II.^e partie* de cet Ouvrage: j'ai cru que je devois les donner au Public tels qu'ils avoient été envoyés à la Cour; mais j'ai placé, au commencement de la *II.^e partie*, un *Errata* général contenant toutes les corrections qui appartiennent aux réſultats des obſervations qui ont été faites avec l'octant. Je ferai uſage de ces corrections en rendant compte des vérifications de *la Praya* & d'*Angra;* j'y

aurai égard dans les déterminations qui doivent nous servir à rectifier les Cartes marines.

AVRIL. 1769.

RÉSULTAT des OBSERVATIONS faites à la Praya.

En n'ayant point égard à l'erreur de l'octant, nous avions trouvé que le Temps moyen de l'observation du 13 Avril étoit[a] $9^h\ 53'\ 52'',8$; mais les 4 minutes $\frac{1}{2}$ de degrés d'erreur dans l'instrument exigent qu'on corrige deux côtés du triangle qui a servi à trouver le temps de l'observation: savoir, le complément de la hauteur absolue du Soleil, observée le 13 Avril, & le complément de la Latitude déduite des hauteurs méridiennes. Le complément de la hauteur absolue doit être *diminué*, celui de la Latitude *augmenté*, de 4 minutes $\frac{1}{2}$; puisque l'octant donnoit les hauteurs du Soleil *trop petites* de cette quantité. En employant ces élémens ainsi corrigés dans le calcul du triangle sphérique; on trouvera que le *Temps moyen de l'observation* étoit $9^h\ 54'\ 09'',37$; c'est-à-dire, de $16'',57$ *plus tard* qu'on ne l'avoit supposé.

Rapport du Temps marqué par chaque horloge, au Temps moyen, le 13 Avril.

A l'instant de l'observation, l'horloge *n.° 8* marquoit $11^h\ 04'\ 58'',82$ [b]: donc le *n.° 8 étoit* en avance *sur le Temps moyen de la Praya*, de $1^h\ 10'\ 49'',45$:

A la même époque, le *n.° 6* étoit *en avance* sur le *n.° 8*, de[c] $0^h\ 06'\ 04'',75$: il *suit que le n.° 6 étoit* en avance *sur le Temps moyen* de *la Praya*, de $1^h\ 16'\ 54'',20$.

Nous ferons un calcul semblable pour le 18 Avril.

En corrigeant l'erreur de l'instrument, nous trouverons que le *Temps moyen de l'observation* étoit $10^h\ 24'\ 30'',53$. Nous l'avions trouvé, sans la correction, de $10^h\ 24'\ 13'',98$ [a]; c'est-à-dire, que le temps corrigé est *plus tard* de $16'',55$. On voit que

[a] *N.° 24, I.er résultat, page 84, II.e partie.*

[b] *Ibid.*

[c] *Page 78, II.e partie.*

AVRIL 1769.

l'erreur étoit la même, à $\frac{2}{100}$ de seconde près, que celle du 13 Avril : d'où il suit que le mouvement journalier des horloges marines, qu'on conclut de la différence des rapports de leurs temps au temps moyen, comparés aux deux époques, sera le même que nous l'avons supposé dans les calculs de la *II.^e partie.*

Rapport du Temps de chaque horloge au Temps moyen, le 18 Avril

A l'instant de l'observation du 18 Avril, l'horloge *n.° 8* marquoit [a] $11^h\ 34'\ 16'',77$ : donc le *n.° 8 étoit* en avance *sur le Temps moyen* de *la Praya*, de $1^h\ 09'\ 46'',24$.

A la même époque, le *n.° 6* étoit en *avance* sur le *n.° 8*, de $6'\ 19''$ [b] : donc le *n.° 6 étoit* en avance *sur le Temps moyen* de *la Praya*, de $1^h\ 16'\ 05'',24$.

Mouvement des horloges, du 13 au 18 Avril.

Nous avons vu que, le 13 Avril, à $9^h\ 54'\ 09'',37$ (Temps moyen), le *n.° 8* étoit *en avance* sur le Temps moyen de *la Praya*, de $1^h\ 10'\ 49'',45$ : le 18 Avril, à $10^h\ 24'\ 30'',53$ (Temps moyen), l'horloge n'est plus *en avance* que de $1^h\ 09'$ $46'',24$ : donc, en 5 jours 31 minutes, le *n.° 8* a *retardé*, sur le moyen mouvement, de $0^h\ 01'\ 03'',21$. (En ne corrigeant pas l'erreur de l'octant, nous avions trouvé ce *retard* de $1'\ 3'',23$ [c] : la différence, sur 5 jours, n'est que de $\frac{2}{100}$ de seconde). Si l'on retranche de $1'\ 03'',21$, la partie proportionnelle pour 31 minutes, $0'',26$; il restera, pour le *retard apparent* en 5 jours, $1'\ 02'',95$ : ôtez encore de cette quantité la somme des *retards* dépendans de l'effet de la *température*, $4'',9$ : il restera $0'\ 58'',05$, pour le *retard réel* du *n.° 8*, dans l'intervalle du 13 au 18 Avril. Divisez cette quantité par 5 : vous aurez le

*Retard journalier de l'horloge n.° 8*, $11'',61$.

Faites les mêmes opérations pour l'horloge *n.° 6* : vous trouverez le

[a] *Page 84, II.^e partie.*
[b] *Page 82, ibidem.*
[c] *Page 85, ibid.*

AVRIL 1769.

le *retard apparent*, en 5 jours 31 minutes, de 48",96; donc, en 5 jours, de 48",76. La somme des *retards* dépendans de la *température* est de 9",7 : ôtez-la du *retard* apparent : vous aurez, pour le *retard réel* en 5 jours, 39",06. Divisez par 5 : vous aurez le

*Retard journalier de l'horloge n.° 6* . . . . . . . 7",81,5.

Si nous comparons ce *retard* journalier de chaque horloge à celui qu'elles avoient à *Cadiz* [a] ; nous trouverons que, du 4 Mars au 13 Avril, en 40 jours, celui du *n.° 8* a *augmenté* de 3",065; celui du *n.° 6*, de 2",20.

Nous emploirons, pour déterminer la Longitude de *la Praya*, une méthode semblable à celle que nous avons mise en usage pour rectifier celle de *Gorée* : nous la rapporterons, par le moyen des horloges, & au Méridien de *Sainte-Croix*, & à celui de *Cadiz*, en calculant, pour chaque période, d'après un *retard* journalier moyen, ou proportionnel.

Longitude de *la Praya*, rapportée au Méridien de *Cadiz*.

Nous venons de voir que, le 13 Avril, le retard journalier de l'horloge *n.° 8* étoit de 11",61 : il étoit à *Cadiz*, le 4 Mars [b], de 8",545 : en prenant un milieu entre ces deux retards, nous aurons 10",08 pour le *retard journalier moyen* de l'horloge *n.° 8*, pendant les 40 jours écoulés entre le 4 Mars & le 13 Avril [c]. La somme des *retards journaliers* sera de 6' 42",72 : ajoutez-y la somme des *retards* relatifs à la *température*, 12",18 : [d] vous aurez 6' 54",9, pour le *retard total* en 40 jours. Mais, le 4 Mars, le *n.° 8* étoit en *avance* sur le Temps moyen de *Cadiz*,

[a] IV.ᵉ vérification, *page 53*.

[b] *Ibidem.*

[c] *N.° 24, II.ᵉ résultat, page 86, II.ᵉ partie.*

[d] *Pages 267 & 269, ibid.*

AVRIL 1769.

de 8′ 45″,9 [a]: soustrayez le *retard* total qui a dû avoir lieu en 40 jours: il restera 1′ 51″, pour l'*avance* du *n.° 8* sur *Cadiz*, le 13 Avril. A la même époque, cette horloge est *en avance* sur le Temps moyen de *la Praya*, de 1^h^ 10′ 49″,45 [b]: la différence de son *avance* sur *Cadiz* à son *avance* sur *la Praya*, c'est-à-dire, 1^h^ 08′ 58″,45, est *la différence de Méridiens* que le *n.° 8* assigne entre ces deux ports: laquelle, réduite en parties de l'Équateur, donne 17^d^ 14′ 37″, à l'occident de *Cadiz*.

Si *Cadiz* est par 8^d^ 38′ de Longitude occidentale (selon M. *Pingré*):

*La Praya* sera par 25^d^ 52′ 37″ *occidentale*.

Si *Cadiz* est par 8^d^ 34′ (selon M. *du Séjour*):

*La Praya* sera par 25^d^ 48′ 37″ *occidentale*.

Faites les mêmes opérations de calcul pour l'horloge *n.° 6*, en employant, pour son *avance* sur le Temps moyen de *la Praya*, le 13 Avril, 1^h^ 16′ 54″,20 [b] (au lieu de 1^h^ 17′ 10″,77, qu'on trouve dans le calcul de la *page 86* de la *II.^e^ partie*): vous aurez pour *différence de Méridiens* entre *la Praya* & *Cadiz*, selon le *n.° 6*, 1^h^ 10′ 00″,9, ou 17^d^ 30′ 14″. Donc, *Cadiz* étant par 8^d^ 38′, *la Praya* sera par 26^d^ 08′ 14″: *Cadiz* par 8^d^ 34′, *la Praya* sera par 26^d^ 04′ 14″.

On voit que cette Longitude diffère de celle qu'a donnée le *n.° 8*, de 0^d^ 15′ 37″.

Longitude de *la Praya*, rapportée au Méridien de *Sainte Croix*.

Nous pouvons rapporter encore la Longitude de *la Praya* au Méridien de *Sainte-Croix de Ténériffe*, en employant pour chaque horloge, du 27 Mars au 13 Avril, un retard journalier, *moyen*

[a] *IV.^e^ vérification*, *page 53*.

[b] Ci-devant, *page 87*. Nous employons ici le rapport du Temps de l'horloge au Temps moyen de *la Praya*, le 13 Avril, tel que nous l'avons conclu, en ayant égard à l'erreur de l'octant.

AVRIL 1769.

entre le retard de *la Praya* & celui que les horloges devoient avoir à *Sainte-Croix* [a]. On substituera, dans le calcul de la *page 87* de la *II.ᵉ partie*, $1^h\,10'\,49'',45$ pour le *n.° 8*; $1^h\,16'\,54'',20$ pour le *n.° 6* [b], à $1^h\,11'\,06'',02$, & $1^h\,17'\,10'',77$, afin de corriger l'erreur de l'octant; & en conservant les autres quantités telles qu'elles sont dans le calcul, on trouvera que la *différence de Méridiens* entre *la Praya* & *Sainte-Croix*, par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, est :

Selon l'horloge *n.° 8*, de... $0^h\,28'\,53'',75$, *ou* $7^d\,13'\,26''$.
Selon l'horloge *n.° 6*, de... 0. 29. 33,44, *ou* 7. 23. 22.

*Sainte-Croix* est par $18^d\,36'$ [c] de Longitude occidentale : *la Praya* est à l'Occident de *Sainte-Croix* : donc la Longitude de *la Praya* est :

| | | Différence. |
|---|---|---|
| Selon l'horloge *n.° 8*, de.... | $25^d\,49'\,26''$ | $0^d\,09'\,56''$. |
| Selon l'horloge *n.° 6*, de.... | 25. 59. 22. | |

Longitude de *la Praya*, rapportée au Méridien de *Gorée*.

On peut aussi faire usage de l'observation du 7 Avril à *Gorée*, & rapporter les Longitudes au Méridien de ce port, en employant, du 7 au 13 Avril, un retard journalier *proportionnel* entre celui de *Cadiz* & celui de *la Praya*. On trouvera le calcul qui amène à ce résultat à la *page 88 de la II.ᵉ partie* : il faut seulement corriger l'*avance* de chaque horloge sur le Temps moyen de *la Praya*, le 13 Avril, en conséquence de l'erreur de l'instrument; ainsi que nous l'avons fait, en rapportant les Longitudes au Méridien de *Sainte-Croix* & à celui de *Cadiz*. Si l'on prend un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien; on

[a] V.ᵉ vérification, *page 69*.

[b] *Page 87*. En ayant égard à l'erreur de l'octant.

[c] Voyez le *Journal de la Navigation*, à l'art. de la Longitude de *Sainte-Croix*.

AVRIL 1769.

trouvera pour la différence de Méridiens entre *la Praya* & *Gorée* (*la Praya* à l'Occident) :

Selon le *n.° 8* ..... $0^h$ 24′ 21″,14 *ou* $6^d$ 05′ 17″.
Selon le *n.° 6* ..... 0. 24. 36,88. *ou* 6. 09. 13.

Nous avons établi la Longitude de *Gorée* de $19^d$ 44′ [a], ainsi, la Longitude de *la Praya* seroit :

Selon le *n.° 8*, de $25^d$ 49′ 17″.
Selon le *n.° 6*, de 25. 53. 13.
} *Différence* 3′ 56″.

Examen des résultats précédens.

La Longitude de *la Praya*, selon le *n.° 8*, rapportée au Méridien de *Sainte-Croix* & au Méridien de *Gorée*, est la même, comme on le voit, à moins de 1 minute près, que celle que cette horloge avoit donnée, en rapportant la Longitude de *la Praya* au Méridien de *Cadiz*, & en supposant, avec M. *du Séjour*, que cette dernière ville est par $8^d$ 34′. Si on la place, avec M. *Pingré*, par $8^d$ 38′ ; les deux premières déterminations, de l'horloge *n.° 8*, comparées à cette dernière, en différeront, l'une de $0^d$ 3′ 11″ : l'autre de 3′ 20″. Nous avons remarqué la même conformité dans le premier cas, & dans le second le même rapport, entre les Longitudes que cette horloge avoit assignées, le 7 Avril, pour l'*île de Gorée* [b].

Si l'on veut comparer entr'elles les déterminations de l'horloge *n.° 6*, rapportées au Méridien de *Cadiz* & à celui de *Sainte-Croix* ; on verra qu'elles diffèrent de $0^d$ 8′ 52″, *Cadiz* étant par $8^d$ 38′ : de 4′ 52″ seulement, si *Cadiz* n'est que par $8^d$ 34′.

Je pense qu'on doit s'en tenir, pour la Longitude de *la Praya*, à celle qu'a donnée l'horloge *n.° 8*. J'ai déjà annoncé les raisons

[a] VI.° vérification, *page 74*.

[b] Idem, *pages 73 & 74*.

AVRIL 1769.

de cette préférence [a]: les vérifications postérieures feront voir qu'elle est fondée.

Longitude de *la Praya*.

Nous fixerons donc la Longitude de *la Praya*, de $1^h\ 43'\ 20''$, *ou* $25^d\ 50'\ 0''$, à l'occident de *Paris*.

Recherche de l'erreur absolue de chaque horloge, le 13 Avril.

Nous pouvons, à présent, rechercher l'erreur absolue des horloges, le 13 Avril, en calculant le mouvement de chacune d'après leur *retard journalier* constaté à *Cadiz*; soit que nous rapportions l'observation du 13 Avril à celle du 4 Mars & au Méridien de *Cadiz*; soit que nous voulions la rapporter à l'observation du 27 Mars & au Méridien de *Sainte-Croix*; puisque, jusqu'à la relâche de *la Praya*, nous n'avons fait aucune vérification du mouvement des horloges comparé au moyen mouvement du Soleil.

Dans les deux cas, nous supposerons que *la Praya* est à $1^h\ 43'\ 20''$ (ou $25^d\ 50'$), à l'occident de *Paris*: conséquemment, à $0^h\ 28'\ 56''$ (ou $7^d\ 14'$), à l'occident de *Sainte-Croix*: & à l'occident de *Cadiz*, de $1^h\ 08'\ 48''$ (ou $17^d\ 12'$), selon M. *Pingré*; de $1^h\ 09'\ 04''$ (ou $17^d\ 16'$), selon M. *du Séjour*.

Dans tous les calculs, nous aurons égard à l'erreur de l'octant; & nous admettrons, en conséquence, que, le 13 Avril, l'horloge *n.^o 8* étoit *en avance* sur le Temps moyen de *la Praya*, de $1^h\ 10'\ 49'',45$; & l'horloge *n.^o 6* en *avance* aussi de $1^h\ 16'\ 54'',20$ [b]. On emploiera ces deux quantités dans les calculs des *pages 89* & *91* de la *II.^e partie*, au lieu de celles qui s'y trouvent; & on parviendra à de nouveaux résultats qui *diminueront les différences de Méridiens* de $16'',57$ de temps, ou $4'\ 8''\frac{1}{2}$ de degré.

Erreur absolue des horloges, après 17 jours.

En rapportant ainsi la Longitude de *la Praya* au Méridien de

[a] V.^e vérification, *page 70*, & VI.^e vérification, *page 75*.

[b] Ci-devant, *page 87*.

AVRIL 1769.

*Sainte-Croix;* on aura, pour différence de Méridiens (par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien) [a]:

Selon le *n.° 8*, $0^h\ 28'\ 12'',88$ *ou* $7^d\ 03'\ 13''$.
Selon le *n.° 6*, 0. 29. 03,49. *ou* 7. 16. 00.

Comparons ces quantités à la vraie différence des Méridiens, à $0^h\ 28'\ 56''$ ou $7^d\ 14'$: nous trouverons l'*erreur absolue de chaque horloge, après 17 jours:*

Celle du *n.° 8*, de $0^h\ 0'\ 43'',12$, *en ret.* ou $0^d\ 10'\ 47''$ = 3 lieues $\frac{1}{2}$.
Celle du *n.° 6*, de 0. 0. 07,49, *en accél.* ou 0. 02. 00. = 0 $\frac{2}{3}$ —.

Examen du résultat précédent.

L'erreur du *n.° 8* prouve que, du 27 Mars au 13 Avril, le *retard journalier* de cette horloge a été *plus grand* que celui qu'elle avoit à *Cadiz:* ce qui est conforme au résultat de la vérification faite à *la Praya* [b].

L'erreur du *n.° 6* prouve, au contraire, que, dans le même intervalle, son *retard journalier* a été un peu *plus petit* qu'il n'étoit à *Cadiz*. Nous avons vu cependant que ce retard étoit *plus grand* à *la Praya* qu'à *Cadiz*, de 2",2 [b]: donc son *retard journalier* n'a pas *augmenté progressivement* [c].

Erreur absolue des horloges après 40 jours.

Nous pouvons rapporter aussi la Longitude de *la Praya* au Méridien de *Cadiz*, en supposant que chaque horloge a suivi le mouvement qui y fut constaté le 4 Mars: nous aurons toujours égard à l'erreur de l'octant, le 13 Avril [d]; & on fera en conséquence les substitutions nécessaires dans le calcul de la *page 91* de la *II.e partie*.

On trouvera que les horloges assignent pour différence de

[a] *Page 89, II.e partie.*
[b b] Ci-devant, *page 89*.
[c] Les vérifications faites à *S.te-Croix* & à *Gorée*, nous l'avoient déjà annoncé.
[d] *Page précédente.*

Méridiens entre *la Praya* & *Cadiz:* (le résultat de M. *Pingré* & le mien sont les mêmes) AVRIL 1769.

Le *n.° 8*, ........ $1^{h}$ 07′ 57″,09 *ou* $16^{d}$ 59′ 17″.
Le *n.° 6*, ........ 1. 09. 16,54. *ou* 17. 19. 12.

La vraie différence doit être, selon la détermination de M. *Pingré*[a], de $1^{h}$ 08′ 48″ ou $17^{d}$ 12′. Donc, *après 40 jours, l'erreur absolue des horloges* est :

Celle du *n.° 8*, de $0^{h}$ 0′ 50″,91, en *retard, ou* $0^{d}$ 12′ 43″ = 4 lieues.
Celle du *n.° 6*, de 0. 0. 28,74, en *accélér. ou* 0. 07. 12. = $2\frac{1}{3}$.

Si la vraie différence de Méridiens entre *la Praya* & *Cadiz* est, comme on le déduit de la détermination de M. *du Séjour*[a], de $1^{h}$ 09′ 04″ ou $17^{d}$ 16′; l'*erreur absolue* des horloges, après 40 jours, sera :

Celle du *n.° 8*, de $0^{h}$ 01′ 06″,91, en *retard, ou* $0^{d}$ 16′ 43″ = 5 lieues$\frac{1}{3}$.
Celle du *n.° 6*, de 0. 00. 12,74, en *accélér. ou* 0. 03. 12. = 1.

En employant, pour *Cadiz*, la Longitude de M. *du Séjour*, l'erreur du *n.° 8* se trouve plus grande de 4 minutes de degré, que si l'on emploie celle de M. *Pingré:* l'erreur du *n.° 6*, au contraire, diminue de 4 minutes: la raison en est sensible. La détermination de M. *du Séjour* place *Cadiz* 4 minutes plus à l'orient, que celle de M. *Pingré;* c'est-à-dire qu'elle *augmente* de 4 minutes la différence de Méridiens entre *la Praya* & *Cadiz:* & comme le *n.° 8* donnoit déjà cette différence *trop petite;* son erreur se trouve augmentée de 4 minutes. Le *n.° 6*, au contraire, donnoit la différence de Méridiens *trop grande:* la détermination de M. *du Séjour* diminue donc l'erreur de cette horloge de 4 minutes.

[a] Ci-devant, *page 93*.

AVRIL 1769.
Examen du mouvement respectif des deux horloges, du 4 Mars au 13 Avril

Si l'on examine le mouvement respectif des deux horloges [a], dans l'intervalle du 4 Mars au 13 Avril; on verra que les *inégalités* ont été jusqu'à 3 secondes $\frac{3}{4}$; & en supposant, que l'*augmentation* du retard journalier du *n.° 8* a été *progressive*, comme on s'en assurera par les vérifications subséquentes; il paroît que le *n.° 6* a *accéléré* constamment sur le mouvement qu'il avoit à *Cadiz*, excepté les 5, 18, 19, 20 & 22 Mars, où il a *retardé.* Cependant le retard du mouvement de cette horloge auroit dû *augmenter* progressivement dans cette période; puisqu'il étoit *plus grand*, de 2",2 [b], le 13 Avril à *la Praya*, qu'à *Cadiz* le 4 Mars. Il paroîtroit donc que l'augmentation du *retard journalier* observée à *la Praya* n'a été qu'accidentelle: les vérifications faites postérieurement, au *fort royal de la Martinique*, confirment cette indication; comme elles confirmeront l'uniformité de la progression que l'horloge *n.° 8* a suivie dans l'accroissement de son *retard journalier.*

## HUITIÈME VÉRIFICATION,

### *Au Fort Saint-Pierre* de la Martinique,

### *Le 7 Mai 1769.*

MAI.

Nous quittames la rade de *la Praya* le 18 Avril; & je dirigeai la route pour attérir sur le *cul-de-sac Robert de la Martinique*, où mon projet étoit de relâcher: je desirois de pouvoir faire une vérification complète des horloges marines, dans le lieu même où le Père *Feuillée* avoit fait, en 1703, 1704 & 1705, un grand

[a] *Pages 267 & 269, II.e partie, colonnes XV & XVII.*

[b] Ci-devant, *page 89.*

nombre

MAI
1769.

nombre d'obſervations qui ont ſervi à déterminer la hauteur du pôle & la Longitude de l'île [a].

Le 19, après-midi, nous fumes en vue des îles de *Fuego* & de *Brava:* nous fimes uſage des horloges pour connoître & rectifier la poſition de ces îles. On trouvera le détail & le réſultat de ce travail dans le Journal de la Navigation.

Pendant toute la traverſée, qui a duré 15 jours, la frégate a été violemment tourmentée par les roulis: les angles d'inclinaiſon ont été conſtamment de 15, 20, 25 & 30 degrés.

Observation faite pour l'atterage.

Le 3 Mai, veille de l'atterage ſur la *Martinique*, nous fimes, vers 4 heures $\frac{1}{4}$ du ſoir, les obſervations néceſſaires pour déterminer la Longitude du navire: nous courions ſur le parallèle du *cul-de-ſac Robert*. En prenant un milieu entre les déterminations des deux horloges, qui différoient peu l'une de l'autre; nous conclumes que le navire, à 4 heures $\frac{1}{4}$, étoit par $62^d\ 18'$ de Longitude occidentale [b]: &, comme le *cul-de-ſac Robert*, ſelon la détermination du Père *Feuillée*, eſt par $63^d\ 15'$ [c]; il ſuit que, ſelon la détermination des horloges, la diſtance du Méridien du navire, au Méridien de ce port, étoit de $0^d\ 57'$, ou de 18 lieues $\frac{1}{3}$, ſur le parallèle de $14^d\ 44'$. Cette diſtance, ſelon l'eſtime des Pilotes, devoit être, à 4 heures $\frac{1}{4}$, de 28 lieues: car, à midi, leur

[a] Voyez le *Journal de la Navigation*, dans lequel j'établirai la Latitude & la Longitude de différens points de la *Martinique*, d'après les obſervations du Père *Feuillée*, & de M.^rs *Deshaies*, *de Glos* & *Varin*.

[b] Voyez *page 339, II.^e partie*. Je donne cette Longitude telle que nous l'avions conclue dans le temps, ſans avoir égard à l'erreur de l'octant, qui *diminuoit* la Longitude de $5\frac{1}{2}$ *(voyez page 6, II.^e partie)*; mais comme nous ſuppoſions alors que le Méridien de *la Praya*, auquel nous rapportons la détermination, étoit par $25^d\ 54'$, au lieu de $25^d\ 50'$; & que cette erreur *augmentoit* la Longitude de 4'; il ſuit que les petites erreurs ſe ſont à peu près compenſées: la préciſion de l'atterage n'en a pas ſouffert.

[c] Voyez le *Journal de la Navigation*.

MAI 1769.

Longitude étoit de 61$^{d}$ 48'[a]; &, de midi à 4 heures $\frac{1}{4}$, le progrès vers l'Ouest avoit été de 20'[b]. Par le point des Pilotes, le navire étoit donc de 9 à 10 lieues moins avancé que par la détermination des horloges. Cette considération seule eût suffit pour me décider à m'en tenir à la Longitude que celles-ci m'avoient donnée, en supposant même que des succès répétés ne m'eussent pas déja appris jusqu'à quel point je pouvois compter sur leur régularité.

Je combinai la route & l'allure de la frégate, de manière que le progrès vers l'Ouest, depuis 4 heures $\frac{1}{4}$ du 3 au soir, jusqu'à 5 heures du matin du 4, n'excédât pas 15 lieues. Ce n'étoit pas l'avis des Pilotes : ils me proposèrent, à plusieurs reprises, de forcer de voiles; dans la crainte que, découvrant la Terre trop tard, le lendemain, je n'eusse pas assez de temps pour prendre, dans la journée, le mouillage de l'île que je voudrois choisir. Si, contre mon usage, j'avois adhéré au parti qu'on me proposoit; j'aurois couru risque de m'engager dans les bancs qui précèdent l'entrée du *cul-de-sac Robert;* j'aurois pu me trouver, au milieu de la nuit, affalé sur la côte & dans une position embarrassante : aucun Officier, aucun Pilote, aucun homme de l'équipage ne connoissoit l'entrée du *cul-de-sac Robert*, ni d'autres parties de la côte orientale de la *Martinique*.

Atérage sur la côte orientale de la Martinique.

Je persistai dans ma résolution; & nous attérimes, le 4, avec toute la précision qu'on pouvoit desirer. La Terre fut découverte à 5 heures du matin; & la distance à laquelle la frégate paroissoit en être, fut estimée, au coup-d'œil, de 4 lieues environ; c'est-à-dire, telle qu'elle avoit été annoncée par les horloges marines. La précision de cet attérage est consignée dans un procès-verbal signé de

[a] *Page 379, II.e partie.*
[b] *Page 339,* ibid.

tous les Officiers. Cette pièce est au dépôt de la Marine sous le *n.° 18.*

MAI 1769.

L'observation du 3, qui avoit décidé l'attérage, fut confirmée par celle que nous fimes le 4 au matin, en vue même de la *Martinique*, à 2 lieues ½ de distance de la côte septentrionale de l'île.

Les raisons que j'ai annoncées m'engagèrent à abandonner le projet de relâcher au *cul-de-sac Robert:* je m'élevai donc jusqu'au Nord de l'île; & je vins mouiller dans la rade du *fort Saint-Pierre*, où je laissai tomber l'ancre à 4 heures & demie du soir.

Je chargeai M. le Chevalier d'*Isle* de se rendre au *Fort-royal*, pour instruire de notre arrivée M. le Comte d'*Ennery*, Gouverneur général des îles du Vent, & lui demander son agrément pour établir un observatoire à *Saint-Pierre* sur la plate-forme de la batterie de *Sainte-Marthe* située à la partie méridionale de la rade.

Observations faites à Saint-Pierre.

Tout étoit disposé, le 6, pour commencer nos observations; mais le Ciel fut constamment couvert de nuages. Le 7 matin, nous primes des hauteurs du Soleil. M. *Pingré* eut les correspondantes aux siennes: pour moi, je fus forcé d'y renoncer: à la première hauteur du soir, le fil-à-plomb de mon quart-de-cercle cassa. Ce dommage ne pût être réparé assez tôt pour me donner le temps de prendre au moins quelques correspondantes.

Vers l'instant du midi, le temps des horloges marines avoit été comparé à celui de l'horloge astronomique.

Nous nous en tinmes à ces observations: nous remimes la vérification du mouvement des horloges à notre séjour dans le *cul-de-sac du Fort-royal*, où je voulois faire donner une *demi-bande* à la frégate, & embarquer un supplément de vivres pour mon équipage.

MAI 1769. Rapport du Temps de chaque horloge marine, au Temps moyen, le 7 Mai.

Il résulte des observations de M. *Pingré*, que, le 7 Mai, à midi, l'horloge *n.° 8 étoit* en avance *sur le Temps moyen de Saint-Pierre*, de 3h 36′ 03″,11 [a].

Et comme, à cette époque, l'horloge *n.° 6* étoit *en avance* sur le *n.° 8*, de 7′ 43″,75; il suit que le *n.° 6 étoit* en avance *sur le Temps moyen de Saint-Pierre*, de 3h 43′ 46″,86.

Latitude de *Saint-Pierre*.

La latitude de *Saint-Pierre*, selon les observations de M.rs *Deshayes*, *de Glos* & *Varin*, est de 14d 44′ *septentrionale*.

Sa Longitude.

Nous avons établi la Longitude de *la Praya*, de 25d 50′, c'est-à-dire 1h 43′ 20″ à l'occident de *Paris* [b]: nous établirons, dans le *Journal de la Navigation*, la Longitude de *Saint-Pierre*, de 63d 32′ 45″, ou 4h 14′ 11″ à l'occident de *Paris;* c'est-à-dire, que la différence de Méridiens, entre *Saint-Pierre* & *la Praya*, doit être de 37d 42′ 45″ ou 2h 30′ 51″ (*Saint-Pierre* à l'occident).

Pour trouver quelle étoit l'erreur *absolue* de chaque horloge marine à *Saint-Pierre;* nous rapporterons les différences de Méridiens à celui de *la Praya* où avoit été faite la dernière vérification.

Recherche de l'erreur absolue de chaque horloge, après 19 jours.

Le 18 Avril matin, l'horloge *n.° 8* étoit *en avance* sur le Temps moyen de *la Praya*, de 1h 09′ 46″,24 [c]: son *retard journalier* sur le moyen mouvement étoit alors de 11″,61 [d]. Du 18 Avril matin, au 7 Mai à midi, en 19 jours $\frac{1}{6}$, pour son *retard journalier*, elle a dû *retarder* de 3′ 42″,56: & pour les *retards* relatifs à la *température* [e], de 32″,31. Si l'on retranche la *somme* de ces *retards*, 4′ 14″,87, de l'*avance* qu'elle avoit,

[a] Voyez *n.os 25 & 26, page 94 à 97, II.e partie.*

[b] VII.e vérification, *page 93.*

[c] VII.e vérification, *page 88.*

[d] *Ibidem.*

[e] *Page 271, II.e partie.*

le 18 Avril; il restera $1^h\ 05'\ 31'',37$, pour la quantité dont elle doit être *en avance*, le 7 Mai, sur le Temps moyen de *la Praya*. A cette même époque, elle est *en avance*, sur le Temps moyen de *Saint-Pierre*, de $3^h\ 36'\ 03'',11$ [a]: la différence de ces deux avances, $2^h\ 30'\ 31'',74$, ou $37^d\ 37'\ 56''$, est la différence de Méridiens que cette horloge assigne entre *Saint-Pierre* & *la Praya*. Si l'on compare cette différence à celle que nous avons établie ( $2^h\ 30'\ 51''$ ou $37^d\ 42'\ 45''$ ); on trouvera *qu'après 19 jours :*

Erreur absolue du *n.° 8*, après 19 jours.

*L'erreur absolue du n.° 8 est de* $0^h\ 0'\ 19'',26$ *en retard*, ou $0^d\ 04'\ 49'' = 1$ lieue $\frac{1}{2}$.

Examen du mouvement du *n.° 8*, du 18 Avril au 7 Mai.

L'espèce de l'erreur prouve que, du 18 Avril au 7 Mai, le *retard journalier* de l'horloge *n.° 8* a été un peu *plus grand* que celui qu'elle avoit à *la Praya* ( 11",61 ), d'après lequel nous avons calculé pour cette période. Examinons si l'*augmentation* du *retard* a suivi une progression constante. Nous verrons, dans la vérification faite au *Fort-royal* [b], que, le 11 Mai, le *retard journalier* étoit de 13",475 : c'est-à-dire que, du 18 Avril au 11 Mai, en 23 jours, il avoit *augmenté* de 1",865. Si l'accroissement de ce *retard* a été uniforme, du 18 Avril au 11 Mai; pour 19 jours, l'augmentation a dû être de 1",54: &, en divisant cette quantité par le nombre des jours, par 19; nous aurons pour quotient 0",81 ; différence commune, & premier terme de la progression ; c'est-à-dire, que nous aurons la quantité dont le *retard*-journalier devoit être plus grand qu'à *la Praya*, le premier jour qui a suivi la vérification, ou le 19 Avril [c]. Nous avons donc une progression arithmétique, dont 0",81 est le premier

[a] *Page précédente.*

[b] *N.° 32, III.^e résultat, page 116, II.^e partie.*

[c] Voyez la *II.^e partie, page 250.*

MAI 1769.

terme, 1",54 le dernier, & 19 le nombre des termes. Si on cherche la *fomme* de cette progreffion [a]; on la trouvera de 22",325, qui exprimeront la fomme des différences journalières du *retard vrai* de l'horloge à celui qu'elle avoit à *la Praya*, & qu'on a fuppofé conftant; c'eft-à-dire, que cette fomme fera l'*erreur abfolue en retard* qui a dû réfulter de l'accroiffement du *retard* journalier. On voit que cette erreur ne s'éloigne pas de celle que nous avons reconnue, à la vérification de *Saint-Pierre*, 19",26 en *retard*; ou que du moins elle ne diffère de ce qu'elle auroit dû être, que de 3 fecondes. Cette légère différence doit être confidérée comme nulle fur un intervalle de 19 jours. On eft donc bien fondé à conclure que l'accroiffement du *retard* journalier du *n.° 8*, fur le moyen mouvement, a fuivi une progreffion conftante du 18 Avril au 7 Mai; & comme toute la fuite des vérifications prouvera qu'effectivement l'augmentation de ce *retard* étoit progreffive & uniforme; on peut regarder comme fuffifamment exactes, les Longitudes que nous avons établies jufqu'à préfent, par le fecours de l'horloge *n.° 8*, en lui fuppofant un mouvement progreffif.

Le retard journalier du *n.° 8* a fuivi une progreffion arithmétique croiffante.

Erreur abfolue du *n.° 6*, après 19 jours.

On cherchera l'erreur abfolue du *n.° 6*, le 7 Mai, en répétant, pour cette horloge, les opérations que nous avons faites pour le *n.° 8*. On trouvera la fomme des *retards journaliers*, en 19 jours $\frac{1}{6}$, (à raifon de 7",815 [b]), de $0^h$ 02' 30",81 : celle des *retards* pour la *température*, de 1' 19",04 [c]; &, par conféquent, le *retard total*, du 18 Avril au 7 Mai, de 3' 49",85. Si on retranche cette quantité, de l'*avauce* de l'horloge fur le Temps

[a] On fait que la fomme d'une progreffion arithmétique eft égale au produit de la moitié de la fomme des extrêmes par le nombre de tous les termes, ou au produit de la fomme des extrêmes par la moitié du nombre des termes: ce fera ici $\frac{0'',81 + 1'',54}{2}$ (ou 1",175) × 19 = 22",325.

[b] VII.$^e$ vérification, *page 89*.

[c] *Page 271, II.$^e$ partie.*

MAI 1769.

moyen de *la Praya*, le 18 Avril, que nous avons trouvée de $1^h\ 16'\ 05'',24$ [a]; on aura son *avance* sur le Temps moyen de *la Praya*, le 7 Mai, de $1^h\ 12'\ 15'',39$ : en comparant celle-ci à son *avance* sur *Saint-Pierre*, à la même époque, $3^h\ 43'\ 46'',86$ [b]; on trouvera la différence de Méridiens entre *Saint-Pierre* & *la Praya*, selon le *n.° 6*. de $2^h\ 31'\ 31'',47$, ou $37^d\ 52'\ 52''$. La vraie différence est $2^h\ 30'\ 51''$, ou $37^d\ 42'\ 45''$ [c]: donc, *après 19 jours* $\frac{1}{6}$:

*L'erreur absolue du n.° 6* est de $0^h\ 0'\ 40'',47$ en *accélération*, ou $0^d\ 10'\ 07'' = 3$ lieues $\frac{1}{3}$ —.

Examen du mouvement du *n.° 6*, du 18 Avril au 7 Mai.

L'espèce de l'erreur annonce que le *retard journalier* du *n.° 6*, du 18 Avril au 7 Mai, a été *moindre* que celui qu'elle avoit à *la Praya*. Cherchons si cette diminution a suivi une progression uniforme; & opérons comme nous l'avons fait pour le *n.° 8*.

Le 18 Avril, à *la Praya*, le *retard journalier* du *n.° 6* étoit de $7'',815$ [d]: le 11 Mai, *au Fort-royal*, il n'étoit plus, comme on le verra, que de $4'',175$ [e]: donc, en 23 jours, il a *diminué* de $3'',64$: &, proportionnellement, du 18 Avril au 7 Mai, il a dû diminuer de $3'',0$; ce qui donne le dernier terme de la progression. Divisant cette quantité par le nombre de jours, 19; nous aurons le premier terme, ou la différence commune, $0'',158$ [f]. La somme de la progression sera donc de $31'',901$, quantité qui exprime l'*erreur absolue* en *accélération*, dont, à l'époque du 7 Mai, le *n.° 6* devoit être affecté. Nous avons trouvé cette erreur de $40'',47$, c'est-à-dire, à 8 secondes $\frac{1}{2}$ près,

[a] VII.e vérification, *page 88*.
[b] Ci-devant, *page 100*.
[c] *Ibidem*.
[d] VII.e vérification, *page 89*.
[e] Voyez le *n.° 32*, *III.e résultat*, *II.e partie*, *page 116*.
[f] Voyez la *II.e partie*, *page 250*.

MAI 1769.

Le retard journalier du n.° 6 a suivi, à peu-près, une progression arithmétique décroissante.

De l'erreur qu'on a dû avoir à l'attérage.

la même que celle que l'horloge auroit dû donner : ce qui prouve que la diminution de *retard* journalier, dans le mouvement du *n.° 6*, ne s'est pas fort éloignée d'une progression arithmétique ; mais que cependant la variation du mouvement de cette horloge, a été moins uniforme que celle du *n.° 8*.

Rapprochons l'erreur absolue de chaque horloge, telle qu'elle a été constatée à *Saint-Pierre* : celle du *n.° 8* est de 0ᵈ 4′ 49″ : celle du *n.° 6*, de 0ᵈ 10′ 07″; mais elles sont en sens contraire : le *n.° 8* donne la différence de Méridiens *trop petite* ; le *n.° 6* la donne *trop grande* : en prenant un moyen proportionnel arithmétique entre les deux erreurs [a], l'erreur moyenne sera de 2′ 39″, *en excès* ; c'est-à-dire, que la différence de Méridiens sera *trop grande* de 2′ 39″ : & c'est l'erreur que nous devions avoir à l'attérage ; puisque nous avions pris un milieu entre les déterminations des deux horloges.

Les petites inégalités dans le mouvement respectif des deux horloges, du 18 Avril au 7 Mai, doivent être attribuées au *n.° 6*.

En jetant les yeux sur le *Tableau général du mouvement respectif des deux horloges* [b], on verra, dans la *colonne XVII*, qu'en effet, si l'on suppose que le mouvement de chaque horloge a suivi une progression arithmétique, leurs inégalités journalières, le plus souvent, n'ont pas été d'une seconde ; souvent ont été moindres ; deux fois de 2 secondes ; & une fois seulement de 3.

[a] *Le moyen proportionnel arithmétique* entre deux erreurs qui sont en sens contraire, c'est-à-dire entre deux quantités, dont l'une est positive & l'autre négative, *est égal à la moitié de la différence des deux quantités*, & emprunte le *signe de la plus grande*. Par exemple, on demande le moyen proportionnel arithmétique entre $-4'49''$ & $+10'7''$ ? Faites la proportion continue : $-4'49''. x : x. +10'7''$. Faites la somme des extrêmes, & celle des moyens, & mettez-les en équation. Vous aurez $2x = 10'7'' - 4'49''$, ou $x = \frac{10'7'' - 4'49''}{2} = + 2'39''$.

Si les quantités données étoient $-10'7'' + 4'49''$ ; le moyen proportionnel seroit $-2'39''$.

[b] *Page 271, II.ᵉ partie.*

L'espèce

MAI 1769.

L'espèce de ces inégalités prouve, ou que le *retard* journalier véritable du *n.° 6* a été *plus petit*, ou que celui du *n.° 8* a été *plus grand*, que le *retard* que supposoit la progression: mais, comme nous avons vu que l'erreur absolue réelle du *n.° 8*, le 7 Mai, s'accorde, à moins d'une seconde près, avec l'erreur qu'elle devoit avoir dans l'hypothèse de la progression arithmétique; & que celle du *n.° 6* différoit de la véritable, de 4 secondes $\frac{1}{5}$; il suit qu'on est fondé à attribuer au *n.° 6* les petites inégalités du mouvement respectif des deux horloges.

Nous examinerons leur régularité sous d'autres aspects; lorsque nous aurons vu les résultats de la vérification faite au *Fort-royal de la Martinique*.

Variations de la température, du 18 Avril au 7 Mai.

Depuis la relâche de *la Praya*, jusqu'à celle de *Saint-Pierre*, le thermomètre s'est soutenu entre 20 & 24 degrés au-dessus du terme de la congélation.

## NEUVIÈME VÉRIFICATION,

### *Au* FORT-ROYAL de la Martinique.

### *Du 11 au 15 Mai 1769.*

Nous mouillames, le 9 de Mai vers 10 heures du matin, dans le *cul-de-sac du Fort-royal.*

Notre observatoire fut établi sur la plate-forme du bastion neuf.

Observations faites au *Fort-royal.*

Nous primes des hauteurs correspondantes du Soleil, le 11, le 13 & le 14 [a]; &, chaque jour, le temps des horloges marines fut comparé à celui de l'horloge astronomique [b]. Nous primes aussi, le 15 au matin, des hauteurs dont les nuages ne nous permirent pas d'avoir les correspondantes [c]; &, ce même

[a] Voyez la *II.^e partie*, *n.^os 27, 28 & 29, pages 99, 102 & 105.*

[b] Ibid. *pages 100, 103 & 106.*

[c] Ibid. *n.° 30, page 108.*

MAI 1769.

jour, le temps des horloges marines fut encore comparé à celui de l'horloge astronomique [a].

Le 14, au soir, nous observames des hauteurs méridiennes d'Étoiles, au Nord & au Sud, pour en conclure la hauteur du pôle. Par un milieu entre les résultats de M. *Pingré* & les miens, on a [b]:

Latitude du *Fort-royal.*

La latitude septentrionale du *Fort-royal* de $14^d\ 35'\ 46''\frac{1}{2}$.

Nous observames encore, le 13 & le 14, des émersions du I.er, du II.e & du III.e Satellite de *Jupiter* [c]; mais la proximité à laquelle les Satellites se trouvoient de la Planète principale, à l'instant de leur émersion, rend toutes nos observations douteuses. Le résultat qu'on pourroit en tirer donne, pour le *Fort-royal*, une Longitude trop différente de celle qu'on déduit des observations nombreuses, par lesquelles le Père *Feuillée* fixe à $63^d$ $18'\ 45''$ la Longitude du *Gros-morne*, qui ne doit être que de 7 minutes plus oriental que le *Fort-royal*,

Sa Longitude.

On peut placer le *Fort-royal* à $4^h\ 13'\ 43''$ *ou* $63^d\ 25'\ 45''$, à l'*occident de Paris* [d].

RÉSULTATS des OBSERVATIONS.

Je n'entrerai pas dans le détail de tous les calculs qui servent à déduire, pour le 11, le 13, le 14 & le 15 Mai, le rapport du temps de chaque horloge marine au Temps moyen : on peut les voir dans la *II.e partie* de l'Ouvrage *(page 114 à 115)* : il suffira d'en présenter ici le résultat.

*A l'instant du Midi vrai, les horloges marines étoient* en avance *sur le Temps moyen du Fort-royal* [e].

[a] Voyez la *II.e partie, n.° 30, pages 109 & 110.*

[b] Ibid. *n.° 31, pages 112 & 113.*

[c] Ibid. *pages 110 & 111.*

[d] Voyez le *Journal de la Navigation*, à l'article Longitude du *Fort-royal.*

[e] *N.° 32, II.e résultat, page 115, II.e partie.*

MAI 1769.

| ANNÉE 1769. | HORLOGE N.° 8. Selon M. PINGRÉ. | HORLOGE N.° 8. Selon M. DE FLEURIEU. | HORLOGE N.° 6. Selon M. PINGRÉ. | HORLOGE N.° 6. Selon M. DE FLEURIEU. |
|---|---|---|---|---|
| Le 11 *en avance de*... | 3h 34′ 31″,06 | 3h 34′ 33″,06 | 3h 42′ 38″,81 | 3h 42′ 38″,81 |
| Le 13............ | 3. 34. 01,50 | 3. 34. 01,49 | 3. 42. 20,75 | 3. 42. 20,74 |
| Le 14............ | 3. 33. 46,03 | 3. 33. 45,95 | 3. 42. 09,28 | 3. 42. 09,20 |
| Le 15............ | 3. 33. 30,30 | 3. 33. 30,20 | 3. 41. 58,80 | 3. 41. 58,70 |

Rapport du Temps de chaque horloge marine au Temps moyen, les 11, 13, 14 & 15 Mai.

Si l'on veut prendre, pour chaque horloge, la différence de son *avance* sur le Temps moyen, d'un jour d'observation au suivant; avoir égard aux *retards* qui proviennent de l'effet de la *température*; & prendre un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien; on verra que le *retard journalier*, en 24 heures, *sur le moyen mouvement du Soleil*, a été [a]:

Retard journalier de chaque horloge, du 11 au 14 Mai.

| | N.° 8. *Retard pour 24 heures.* | N.° 6. *Retard pour 24 heures.* |
|---|---|---|
| Du 11 au 13, de............ | 13″,580............ | de 3″,380. |
| Du 13 au 14, de............ | 13,265............ | de 5,755. |
| Du 14 au 15, de............ | 13,550............ | de 4,740. |

Par un milieu, du 11 au 14 [b], *retard journalier* { Du *n.° 8*, 13″,475. / Du *n.° 6*, 4,175.

C'est celui d'après lequel nous calculerons, à notre départ du *Fort-royal.*

[a] *III.^e résultat, p. 116, II.^e partie.*

[b] Nous ne prenons que l'intervalle du 11 au 14, parce que, le 15, les observations n'ont pas été complètes; & qu'en cherchant quel avoit dû être le mouvement des horloges marines, du 14 au 15, nous avons été obligés de supposer que le mouvement de l'horloge astronomique, auquel nous avons comparé celui des horloges marines, avoit été uniforme. Rien n'eut empêché cependant de prendre l'intervalle du 11 au 15; car on peut voir *(p. 115, II.^e partie)* que le mouvement de l'horloge astronomique a été en effet très-régulier. Dans les deux cas, le résultat eût été le même pour les horloges marines.

MAI 1769. Examen du mouvement des horloges, du 11 au 15.

En comparant entr'eux les résultats que je viens de donner, on voit que, du 11 au 15 Mai, le mouvement de l'horloge *n.° 8* a été très-régulier: les deux extrêmes ne diffèrent que de $\frac{3}{10}$ de seconde.

Le mouvement du *n.° 6* a été moins uniforme: les termes extrêmes diffèrent de 2 secondes $\frac{47}{100}$. On ne peut imputer cette différence à l'imperfection de la Table qui sert à corriger les effets de la température: car, du 11 au 15 Mai, la chaleur s'est soutenue constamment au même degré.

Le *retard* journalier des horloges avoit été trouvé à *la Praya* [a] (du 13 au 18 Avril), celui du *n.° 8* de 11",61; celui du *n.° 6* de 7",815: ainsi, en 23 jours $\frac{1}{6}$, ce *retard* a *augmenté* de 1",765, pour le *n.° 8*; & pour le *n.° 6*, il a *diminué* de 3",64.

Nous allons examiner la régularité des horloges sous plusieurs points de vue; soit en considérant la justesse absolue de leur mouvement; soit en recherchant, dans différentes suppositions, à quel degré de précision elles auroient donné la Longitude.

Recherche de l'erreur absolue de chaque horloge, le 11 Mai.

1.° Quelle étoit l'*erreur absolue* de chaque horloge, le 11 Mai, au *Fort-royal*; en supposant *la Praya* à $1^h\ 43'\ 20''$, ou $25^d\ 50'$ à l'occident de *Paris* [b]; & en employant, de *la Praya* au *Fort-royal*, le *retard journalier* de chaque horloge tel qu'on l'avoit établi dans le premier de ces deux ports?

Si l'on a égard à l'erreur de l'octant avec lequel les observations de *la Praya* ont été faites; le 18 Avril matin, les horloges marines étoient en *avance* sur le Temps moyen de *la Praya* [c]: le *n.° 8*, de $1^h\ 09'\ 46'',24$: le *n.° 6*, de $1^h\ 16'\ 05'',24$. On substituera ces deux quantités à celles qui leur sont analogues dans le calcul de la *page 119* de la *II.^e partie*; & opérant, d'ailleurs,

[a] VII.^e vérification, *pages 88 & 89*.

[b] Ibid. *page 93*.

[c] Ibid. *page 88*.

MAI 1769.

ſur les autres quantités, de la même manière que nous l'avons fait dans le modèle de calcul; on aura pour différence de Méridiens entre *la Praya* & le *Fort-royal* (le *Fort-royal* à l'occident) [a]:

Selon le *n.° 8* . . . . . . $2^h\ 29'\ 56'',60$, *ou* $37^d\ 29'\ 09''$.
Selon le *n.° 6* . . . . . . 2. 31. 15,48, *ou* 37. 48. 52.

La vraie différence eſt de $2^h\ 30'\ 23''$; ou $37^d\ 35'\ 45''$ (différence entre $25^d\ 50'$ & $63^d\ 25'\ 45''$) : donc l'*erreur abſolue des horloges, après 23 jours*, eſt :

Erreur abſolue de chaque horloge; après 23 jours.

Celle du *n.° 8*, de. . $0^h\ 0'\ 26'',40$, *en ret.* ou $0^d\ 06'\ 36'' = 2$ lieues $\frac{1}{5}$.
Celle du *n.° 6*, de. . 0. 0. 52,48, *en accél*, ou 0. 13. 07 = 4 $\frac{1}{3}$.

C'eſt l'erreur qu'on auroit eue à l'attérage ſur le *Fort-royal*.

L'eſpèce de l'erreur prouve que, du 18 Avril au 11 Mai, le *retard* du *n.° 8* a été *plus grand* que celui qu'il avoit à *la Praya*; &, qu'au contraire, celui du *n.° 6* a été *plus petit*.

De la différence de Méridiens entre *la Praya* & le *Fort-royal*, en employant, pour chaque horloge, un mouvement moyen.

2.° Examinons ſi la diminution de l'un, & l'augmentation de l'autre, ont ſuivi une progreſſion arithmétique. Dans le cas où la progreſſion auroit eu lieu; chaque horloge doit donner exactement la différence de Méridiens entre *la Praya* & le *Fort-royal*, en calculant le mouvement de chacune, pour l'intervalle du 18 Avril au 11 Mai, d'après un mouvement *moyen* entre celui qu'elles avoient à *la Praya* & celui qu'on a reconnu au *Fort-royal*: nous ne devons plus trouver que les petites différences qui peuvent provenir de la poſition reſpective de ces deux endroits, ſur laquelle l'incertitude peut être de 1 ou 2 minutes de degré.

Nous aurons toujours égard à l'erreur de l'octant; & nous emploierons, pour l'*avance* de chaque horloge ſur le Temps moyen de *la Praya*, les quantités que nous a données le calcul

[a] Les réſultats de M. *Pingré* & les miens ſont les mêmes ; parce que nos obſervations du 11 Mai, au *Fort-royal*, donnèrent le même Midi.

MAI 1769.

corrigé des observations du 18 Avril [a]. En substituant ces quantités à celles qui leur sont analogues dans le *VII.e résultat, page 120, II.e partie;* & faisant d'ailleurs les opérations qui y sont indiquées; on trouvera, pour la différence de Méridiens entre *la Praya* & *le Fort-royal:*

Selon le *n.° 8*, ...... $2^h\ 30'\ 18'',19$ *ou* $37^d\ 34'\ 33''$.
Selon le *n.° 6*, ...... 2. 30. 33,46. *ou* 37. 38. 22.

La vraie différence est, comme nous l'avons vu, de $2^h\ 30'\ 23''$ ou $37^d\ 35'\ 45''$: donc, après 23 jours, en employant un mouvement moyen:

L'erreur du *n.° 8*, est de $0^h\ 0'\ 04'',81$, en *ret. ou* $0^d\ 1'\ 12'' = \frac{1}{3}$ lieue.
L'erreur du *n.° 6*, est de 0. 0. 10,46, en *accélér. ou* 0. 2. $37 = \frac{3}{4}$.

Le mouvement de chaque horloge a suivi une progression arithmétique, du 18 Avril au 11 Mai.

La justesse de ces déterminations prouve que le mouvement de chaque horloge a suivi une progression arithmétique, l'un dans l'accroissement, l'autre dans la diminution de son *retard journalier;* ou que du moins, les écarts, & sur-tout ceux du *n.° 8*, ont été presque insensibles.

Autre preuve.

On peut encore en chercher la preuve, en comparant l'*erreur absolue* de chaque horloge, telle qu'on l'a reconnue, le 11 Mai (1.°), à l'erreur qui doit résulter de la différence du mouvement que chacune avoit à *la Praya*, à celui qu'elle avoit au *Fort-royal.*

Du 18 Avril au 11 Mai, en 23 jours $\frac{1}{6}$, le *retard journalier* du *n.° 8* a *augmenté*, comme nous l'avons vu [b], de $1'',765$: celui du *n.° 6* a diminué de $3'',64$.

Divisez $1'',765$ par 23: vous aurez la différence commune de la progression, ou l'augmentation journalière moyenne du retard du *n.° 8* $= 0'',0767$. Vous avez donc le premier &

[a] VII.e vérification, *page 88.*
[b] Ci-devant, *page 108.*

MAI 1769.

le dernier termes, & le nombre des termes de la progreſſion. La ſomme [a] ſera 21″,18. Cette quantité exprime l'*erreur abſolue en retard* que le *n.° 8* auroit dû avoir le 11 Mai. Celle que nous lui avons trouvée (1.°), eſt de 26″,40 : la différence de ces deux quantités, 5″,22, exprime la ſomme des écarts du mouvement de l'horloge, relativement à la progreſſion arithmétique. Cette erreur eſt la même, à moins d'une demi-ſeconde près, que celle que nous avions déjà trouvée (2.°), en employant un mouvement moyen, de *la Praya* au *Fort-royal.*

En faiſant, pour le *n.° 6*, les mêmes opérations que nous avons faites pour le *n.° 8;* on trouvera la ſomme de la progreſſion, ou l'erreur en *accélération*, de 43″,75 : l'erreur réelle a été de 52″,48 : la différence de ces deux erreurs, 8″,73, eſt la ſomme des écarts du mouvement de l'horloge, en 23 jours, relativement à une progreſſion arithmétique. Cette erreur eſt la même, à 1 ſeconde $\frac{1}{4}$ près, que celle que nous avions trouvée (2.°).

Autre recherche de l'erreur abſolue de chaque horloge, le 11 Mai, en rapportant la Longitude du *Fort-royal* à l'obſervation du 4 Mars, & au Méridien de *Cadiz*.

3.° Nous allons chercher ſous un point de vue différent de celui de l'article 1.°, quelle étoit, le 11 Mai au *Fort-royal, l'erreur abſolue* de chaque horloge. Dans le premier examen, nous avions rapporté les différences de Méridiens à celui de *la Praya;* mais, comme la méthode par laquelle nous avons fixé la Longitude de ce port, que nous avons placé d'après l'indication de l'horloge *n.° 8*, pourroit peut-être laiſſer quelque doute ſur la juſteſſe du premier réſultat; je vais tâcher de détruire toute objection, & chercher la Longitude du *Fort-royal*, telle que l'ont donnée les horloges marines, en rapportant l'obſervation du 11 Mai à celle du 4 Mars, c'eſt-à-dire au Méridien de *Cadiz*, dont la Longitude eſt déterminée par des obſervations

[a] VIII.^e vérification, *page 102*, note [a].

MAI 1769.

astronomiques, & que nous pouvons regarder comme un terme fixe de comparaison.

Nous avons fait un calcul à peu près semblable à celui qu'exige cette recherche, dans la *II.e partie* de l'Ouvrage *(page 118)*; mais, de la relâche de *Cadiz* à celle de *la Praya*, nous y avons employé le mouvement de chaque horloge tel qu'il avoit été établi à *Cadiz*. Dans ce calcul-ci, nous emploierons pour le même intervalle, un mouvement *moyen* entre celui de *Cadiz* & celui de *la Praya*; &, de ce dernier port, au *Fort-royal*, nous ferons usage du mouvement de *la Praya*.

Le mouvement moyen entre celui de *Cadiz* & celui de *la Praya*, est, comme on l'a vu [a], de 10",08 de *retard* pour le *n.° 8*; & pour le *n.° 6*, de 6",715. On calculera d'après ce *retard journalier moyen*, pour 40 jours moins 1 heure (du 4 Mars au 13 Avril); & d'après le *retard journalier* de *la Praya* (11",61 pour le *n.° 8*, & 7",815 pour le *n.° 6*) [b], depuis le 13 Avril jusqu'au 11 Mai, c'est-à-dire pour $28^j\ 4^h\ 26'$, eu égard à la différence de Méridiens, &c.

On trouvera la *somme des retards journaliers*, en 68 jours $\frac{1}{6}$; de $0^h\ 12'\ 10''$, pour le *n.° 8*; & pour le *n.° 6*, de $0^h\ 8'\ 8'',55$. Substituez ces quantités à celles qui leur sont analogues, dans le *V.e résultat*, *page 118*, *II.e partie*, en conservant les autres données: vous aurez, pour différence de Méridiens entre *Cadiz* & le *Fort-royal*:

Selon le *n.° 8*, ..... $3^h\ 38'\ 55'',12$ *ou* $54^d\ 43'\ 47''$.
Selon le *n.° 6*, ..... 3. 41. 16,39. *ou* 55. 19. 06.

Erreur absolue des horloges, après 68 jours, en ayant égard au mouvement reconnu à *la Praya*.

La vraie différence est de $3^h\ 39'\ 11''$ ou $54^d\ 47'\ 45''$. (différence entre $8^d\ 38'$, Longitude de *Cadiz*, selon M. *Pingré*, & $63^d\ 25'\ 45''$, Longitude du *Fort-royal*): donc, *après*

[a] VII.e vérific. *p. 89*, pour l'horl. *n.° 8*: & pour le *n.° 6*, *p. 86*, *II.e partie*.
[b] Ibid. *pages 88 & 89*.

*68 jours;*

*68 jours, & une relâche, l'erreur absolue des horloges est :*

MAI 1769.

L'erreur absolue du *n.° 8*, à l'atterage du *Fort-royal*, est la même, en la rapportant à *Cadiz*, après 68 jours, qu'en la rapportant à *la Praya*, après 23 jours ; si l'on a égard à la vérification de son mouvement, faite le 40.e jour de la periode de 68.

* Celle du *n.° 8*, de $0^h\ 0'\ 15'',88$, en *retard*, ou $0^d\ 03'\ 58'' =$ 1 lieue $\frac{1}{4}$.
Celle du *n.° 6*, de 0. 2. 05,39, en *accélér.* ou 0. 31. 21. = 10 $\frac{1}{2}$.

L'erreur absolue de l'horloge *n.° 8*, devroit être de 6 à 7 minutes de degré, c'est-à-dire, la même que celle que nous avions trouvée (article 1.°), en ne calculant que depuis *la Praya :* car nous avions supposé la Longitude de ce port telle que l'a donnée le *n.° 8*, en établissant la différence de Méridiens entre *la Praya* & *Cadiz*, d'après le mouvement moyen de cette horloge; or, c'est comme si nous avions rapporté, dans le 1.er cas, l'observation du *Fort-royal* au Méridien de *Cadiz :* mais il faut observer qu'en fixant la Longitude de *la Praya* (comme dans l'article 1.°), à $25^d\ 50'$, cette Longitude est rapportée au Méridien de *Sainte-Croix de Ténériffe*, & se trouve d'accord avec celle qu'on auroit eue, si, en la rapportant au Méridien de *Cadiz*, on eût placé cette ville, comme M. *du Séjour*, par $8^d\ 34'$, & non pas par $8^d\ 38'$, comme nous l'avons supposé par ce dernier calcul [a]. Si on place *Cadiz* par $8^d\ 34'$; sa différence de Méridiens, par rapport à celui du *Fort-royal*, sera de $3^h\ 39'\ 27''$, ou $54^d\ 51'\ 45''$: & alors l'*erreur absolue* du *n.° 8*, après 68 jours, sera de $0^h\ 0'\ 31'',88$, ou $0^d\ 7'\ 58'' =$ 2 lieues $\frac{1}{2}$; c'est-à-dire, la même, à 1 minute près, que celle que nous avions trouvée après 23 jours (1.°).

L'erreur absolue du *n.° 6*, est plus grande dans le second cas que dans le premier ; & pourquoi.

Quant à l'*erreur absolue* de l'horloge *n.° 6*, le 11 Mai, nous l'avons trouvée, par le nouveau calcul, de $0^d\ 31'\ 21''$; au lieu que, par le premier, elle n'étoit que de $13'\ 7''$. Elle diminuera de 4 minutes, si on place *Cadiz* par $8^d\ 34'$; mais elle restera encore de $27'\ 21''$; c'est-à-dire, qu'elle sera plus grande, que par le premier calcul, de $14'\ 14''$, ou à peu près de $\frac{1}{4}$ de degré. Cette

[a] *Page précédente.*

MAI 1769.

différence provient de l'augmentation *accidentelle* de retard journalier que cette horloge a éprouvée à *la Praya*, & qui ne s'est pas soutenue. Mais nous avons dû calculer, & nous avons calculé, d'après le retard journalier que nous avions reconnu à *la Praya*; c'est-à-dire, d'après un retard *plus grand* que celui que nous avions établi à *Cadiz*. Il est cependant prouvé, par l'espèce des erreurs absolues que nous avons trouvées, à chacune des vérifications comprises entre celles de *Cadiz* & de *la Praya*, que, depuis le 4 Mars, le *retard* journalier du *n.° 6* avoit été *en diminuant*; de sorte qu'en calculant, pour l'intervalle du 4 Mars au 13 Avril, d'après un mouvement *moyen* entre celui de *Cadiz* & celui de *la Praya*, nous avons supposé un retard journalier *trop grand*; &, conséquemment l'erreur de l'horloge, en *accélération* [a], doit être plus grande, en rapportant l'observation du 11 Mai à celle du 4 Mars, après 68 jours, qu'elle ne l'a été, en rapportant la même observation au 13 Avril, après 23 jours.

Troisième recherche de l'erreur absolue de chaque horloge, le 11 Mai; en supposant qu'il n'a été fait aucune vérification, depuis le 4 Mars.

4.° Mais si on calcule, pour les 68 jours, d'après le *retard* journalier établi le 4 Mars à *Cadiz* ( 8",545 pour le *n.° 8*, & pour le *n.° 6*, 5",61 ); l'horloge *n.° 6* donnera fort exactement, le 11 Mai, la différence de Méridiens entre *Cadiz* & le *Fort-royal* [b]: on la trouvera de $3^h$ 39' 30",11, ou $54^d$ 55' 32"; c'est-à-dire, qu'en supposant *Cadiz* par $8^d$ 38', & la vraie différence avec le *Fort-royal* de $54^d$ 47' 45", l'erreur du *n.° 6* ne sera que de $0^h$ 0' 19",11 en *accélération*, ou $0^d$ 7' 47"; & de $0^h$ 0' 3",11, ou $0^d$ 3' 47", seulement, si la vraie différence est de $54^d$ 51' 45"; c'est-à-dire, si *Cadiz* est par $8^d$ 34'.

Erreur du *n.° 6*, après 68 jours.

On voit donc que, du 4 Mars au 13 Avril, le *retard* journalier *moyen* du *n.° 6* a été à peu près le même ( un peu

[a] Voyez la note [c] de la *page 26*.

[b] Voyez-en le calcul, *page 118, II.e partie*.

MAI 1769.

plus petit), que celui qu'on avoit établi à *Cadiz*; & que l'*augmentation* qu'on a reconnue dans ce retard à *la Praya*, & d'après laquelle nous avons établi les calculs des articles 1.° 2.° 3.° n'a été qu'*accidentelle*, & s'est trouvée compensée par les *diminutions* de *retard* que l'horloge a éprouvées dans d'autres termes de la période de 68 jours.

Cette précision n'est dûe qu'à une compensation d'erreurs.

Je ferai observer de nouveau, à cette occasion, combien il importe, dans une épreuve de la nature de celle-ci, de vérifier fréquemment l'état absolu, & le mouvement des horloges marines. Si on ne multiplie pas les observations; si on laisse écouler, entre deux vérifications, un trop long intervalle de temps; il peut se faire, comme on le voit, des compensations d'erreurs: & on attribue ensuite, avec emphase, à la régularité prétendue des horloges, une précision qui n'est dûe qu'à un heureux hasard.

Nécessité des fréquentes vérifications.

Si on veut calculer pour le *n.° 8*, depuis *Cadiz* jusqu'à *la Praya*, d'après son retard journalier de *Cadiz*; la différence de Méridiens, que cette horloge assignera entre *Cadiz* & le *Fort-royal*, ne sera pas, à beaucoup près, aussi exacte que la différence que le *n.° 6* a donnée. L'erreur du *n.° 8* sera de $0^h\ 2'\ 43'',62$ en *retard*, ou $0^d\ 40'\ 54''$, si *Cadiz* est par $8^d\ 38'$: s'il est par $8^d\ 34'$; l'erreur sera de $0^h\ 2'\ 59'',62$, ou $0^d\ 44'\ 54''$. Cette erreur devoit avoir lieu; puisque toutes les vérifications, comprises entre celles de *Cadiz* & de *la Praya*, ainsi que celle du *Fort-royal*, ont prouvé que le retard journalier du *n.° 8* avoit été sujet à une *augmentation* progressive.

Erreur du *n.° 8*, après 68 jours; en n'ayant pas égard à la vérification de *la Praya*.

Mais, de ce que le *n.° 8* a eu, après 68 jours, une erreur de $\frac{2}{3}$ de degré, & que celle du *n.° 6* n'a été que de $\frac{1}{8}$, il n'en faut pas conclure que cette dernière horloge soit préférable à la première pour l'usage des Navigateurs. L'exactitude de la détermination

MAI 1769.

du *n.° 6*, à la fin de cette période, n'eſt dûe, comme on l'a vû, qu'à une compenſation d'erreurs; au lieu que le mouvement du *n.° 8* a ſuivi une loi conſtante dans ſes écarts: or, ces écarts ceſſent d'être une cauſe d'erreurs, dès que la loi en eſt contiue, & qu'on peut les ſoumettre au calcul.

L'erreur du *n.° 8*, de $\frac{2}{3}$ de degré après 68 jours, ſe reduit à une erreur de $\frac{1}{4}$ de degré, pour une periode de 42 jours.

Si, pour s'accommoder à la manière générale dont, juſqu'à préſent, on a conſidéré la régularité des horloges marines, on veut chercher à quel degré de préciſion l'horloge *n.° 8* auroit donné la Longitude dans une période de ſix ſemaines, ou après 42 jours, qui eſt le plus long intervalle qu'on ait cru devoir fixer; il ne faut pas faire la proportion ſuivante: 68 jours ſont à 41 minutes de degré d'erreur, comme 42 jours ſont au 4.^e terme, qu'on trouveroit de 25 minutes $\frac{1}{3}$. Cette conſéquence ſeroit évidemment fauſſe: car il faut conſidérer que le *retard* de l'horloge ſuivant, dans ſon accroiſſement, une *progreſſion arithmétique* (ainſi que l'ont prouvé toutes les vérifications), l'erreur n'augmente pas ſimplement comme le nombre des jours, mais comme *le quarré* de ce nombre[a]; ainſi, dans le cas préſent, pour avoir l'erreur de 42 jours proportionnelle à l'erreur de 68 jours, on doit faire la proportion ſuivante: le quarré de 68 (4624), eſt au quarré de 42 (1764), comme 41 minutes de degré (erreur en 68 jours), eſt au 4.^e terme, qu'on trouvera de 15 minutes $\frac{6}{10}$, leſquelles équivalent à 1 minute 2",4 de temps. On voit donc que l'erreur du *n.° 8*, malgré ſon accroiſſement progreſſif de retard, n'eût été que d'un quart de degré, après une période de 42 jours; c'eſt-

[a] La ſomme d'une progreſſion arithmétique étant, comme on le ſait, le produit de la ſomme des extrêmes par la moitié du nombre des termes; il ſuit que la ſomme d'une progreſſion qui a, par exemple, *deux fois* autant de termes qu'une autre, eſt *quadruple* de la ſomme de cette autre; c'eſt-à-dire, que *les ſommes des progreſſions arithmétiques ſont entr'elles comme les quarrés du nombre de leurs termes*.

à-dire, que cette horloge eût donné la Longitude à une précision *double* de celle du demi-degré, qu'on a regardée comme le terme de la plus grande justesse qu'on dût exiger, & qu'on pût jamais espérer des horloges marines.

Autre manière de le prouver.

Il se présente encore une manière de connoître quelle eût été l'erreur du *n.° 8*, après 42 jours: le résultat servira même à vérifier de nouveau si l'accroissement du retard a suivi une progression uniforme. Le retard journalier de cette horloge, étoit, comme on l'a vu, de 8",545, à *Cadiz*, & au *Fort-royal* de 13",475: c'est-à-dire, qu'en 68 jours, il a augmenté de 4",930; & que, proportionnellement, en 42 jours, il a dû augmenter de 3",045, qui sera le dernier terme de la progression. Divisez 3",045 par 42: le quotient, 0",725, est la différence commune, & le premier terme de la progression, dont la somme sera 79",17, ou $0^h$ 1' 19",17, qui exprime l'erreur que l'horloge auroit eue en *retard*, après 42 jours, par l'effet de l'*accroissement* de son retard journalier. Cette erreur équivaut à $0^d$ 19' 47". Quand nous avons pris pour terme de comparaison l'erreur de 41 minutes de degré qu'on a eue après 68 jours, & supposé, comme on le doit, l'erreur de 42 jours proportionnelle à celle de 68, dans le rapport des quarrés des temps, nous avons trouvé l'erreur en *retard*, pour 42 jours, de 1' 2",4 de temps, ou 15' 36" de degré: nous la trouvons, par la seconde méthode, de 1' 19",17 de temps; ou 19' 47" de degré: la différence de ces deux erreurs n'est que de 4' 11" de degré, ou 16",77 de temps: c'est-à-dire, qu'elle n'équivaut, terme moyen, qu'à un peu plus de $\frac{1}{3}$ de seconde de temps, par jour, dont le mouvement de l'horloge s'est éloigné de la progression: erreur qui peut encore ne pas appartenir à l'horloge; puisque la justesse de nos conséquences dépend toujours de la position respective de *Cadiz* & du *Fort-royal*.

5.° L'examen que nous venons de faire nous a servi à apprécier

MAI
1769.

la régularité absolue des horloges marines, & à déterminer la quantité de l'erreur que nous avions à craindre en venant attérir au *Fort-royal* sur la foi de ces machines: examinons à présent quel secours elles nous offrent pour déterminer la Longitude des ports où l'on relâche, lorsque cette détermination n'a pas été fixée par des observations astronomiques.

De la différence de Méridiens que les horloges auroient assignée, entre *Cadiz* & le *Fort-royal*, en supposant que, du 4 Mars au 11 Mai, il n'a été fait aucune vérification; & en calculant, d'après un mouvement *moyen*, entre celui de *Cadiz* & celui du *Fort-royal*.

Supposons que, de *Cadiz* au *Fort-royal*, il n'a été fait aucune vérification de l'état absolu, ni du mouvement des horloges; & n'ayons égard qu'aux vérifications faites dans ces deux ports, le 4 Mars & le 11 Mai. Supposons d'ailleurs que la Longitude du *Fort-royal* n'est pas connue; & voyons à quelle distance du Méridien de *Cadiz* les horloges auroient placé cette ville.

Pour y parvenir, nous calculerons le mouvement de chaque horloge, pour les 68 jours compris, entre le 4 Mars & le 11 Mai, d'après un *retard journalier moyen* entre celui de *Cadiz* & celui du *Fort-royal*.

| | | |
|---|---|---|
| Le *n.° 8* retardoit, par jour, | à *Cadiz*, de 8",545<br>au *Fort-royal*, de 13,475 | *Ret. journ. moyen.*<br>11",01. |
| Le *n.° 6* retardoit, par jour, | à *Cadiz*, de 5,610.<br>au *Fort-royal*, de 4,175: | *Ret. journ. moyen.*<br>4",89. |

La somme des *retards journaliers* du *n.° 8*, en 68 jours $\frac{1}{6}$, sera de $0^h$ 12' 30",33: celle du *n.° 6*, de 5' 33",25.

Si l'on substitue ces deux quantités à celles qui leur sont analogues dans le *V.e résultat* de la *page 118, II.e partie;* & que d'ailleurs on conserve les autres données; on trouvera pour la différence de Méridiens entre *Cadiz* & le *Fort-royal*:

Selon le *n.° 8*, .... $3^h$ 39' 15",45, *ou* $54^d$ 48' 52".
Selon le *n.° 6*, .... 3. 38. 41,09 *ou* 54. 40. 16.

En supposant *Cadiz* par $8^d$ 38'; la Longitude du *Fort-royal*, qui est à l'occident de *Cadiz*, sera:

Par le *n.°* 8, de ............ $63^{d}\ 26'\ 52''$.

Par le *n.°* 6, de ............ 63. 18. 16.

*MAI 1769.*

*Erreur sur la Longitude du Fort-royal, après 68 jours.*

On déduit la vraie Longitude du *Fort-royal*, des observations que le Père *Feuillée* a faites au *Gros-morne*, de $63^{d}\ 25'\ 45''$: donc *après 68 jours*, & *sans aucune vérification intermédiaire*, *l'erreur des horloges sur la Longitude* du *Fort-royal*, sera :

Celle du *n.°* 8, de $0^{d}\ 1'\ 07''$ *(ou* $0^{h}\ 0'\ 04'',45$ en *accél.)* = $\frac{1}{3}$ de lieue.

Celle du *n.°* 6, de 0. 7. 29 *(ou* 0. 0. 29,91. en *retard)* = $2\frac{1}{2}$.

*Examen du mouvement des horloges, du 4 Mars au 11 Mai.*

L'extrême précision avec laquelle l'horloge *n.°* 8 donne la Longitude du *Fort-royal*, après 68 jours, prouve que, du 4 Mars au 11 Mai, le retard journalier de cette horloge a suivi très-exactement une progression arithmétique croissante, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer dans les vérifications intermédiaires. J'insiste sur cette propriété constante du *n.°* 8; parce que nous en tirerons un grand secours pour déterminer la Longitude des ports où nous avons relâché: car, puisqu'en employant un mouvement moyen, nous avons obtenu la Longitude du *Fort-royal*, après 68 jours, à 1 minute de degré près, la même que celle qu'on déduit des observations astronomiques du Père *Feuillée*; nous sommes bien fondés à conclure que les Longitudes de *Gorée*, de *la Praya* & des îles du *cap Vert*, que nous avons fixées par un procédé semblable, sont aussi exactes que peut l'exiger la sûreté de la Navigation, & plus précises peut-être que la plupart des déterminations qui résultent des éclipses des Satellites de *Jupiter*, qui, jusqu'à présent, ont servi à déterminer presque toutes les Longitudes terrestres.

*Le mouvement du n.° 8 a suivi exactement une progression arithmétique.*

*Utilité qu'on peut retirer de cette propriété.*

*Uniformité de l'accroissement du retard du n.° 8, dans différentes périodes.*

On peut se convaincre d'ailleurs, par la vérification intermédiaire de *la Praya*, que non-seulement le mouvement du *n.°* 8 a suivi une progression arithmétique, en embrassant l'intervalle entier du

MAI 1769.

4 Mars au 11 Mai; mais encore que, du 4 Mars au 13 Avril, du 18 Avril au 11 Mai, la loi de l'accroissement a été constante, & la même que du 4 Mars au 11 Mai.

Car, 1.° le *retard journalier* étoit à *Cadiz*, le 4 Mars, de 8",545 : au *Fort-royal*, le 11 Mai, de 13",475 : donc, après 68 jours, l'augmentation étoit de 4",93. En divisant cette quantité par 68, on aura 0",0725, pour la *différence commune* des termes de la progression.

2.° Le *retard journalier* étoit à *Cadiz*, le 4 Mars, de 8",545 : à *la Praya*, le 13 Avril, de 11",61 : donc, après 40 jours, l'augmentation est de 3",065, laquelle divisée par 40, donne 0",0766 pour la *différence commune* de la progression; la même, à $\frac{4}{1000}$ ou $\frac{1}{250}$ de seconde près, que celle que nous venons de trouver pour la période de 68 jours.

3.° Le 18 Avril, à *la Praya*, le *retard journalier* étoit de 11",61 : le 11 Mai au *Fort-royal*, de 13",475 : donc, après 23 jours, l'augmentation est de 1",865 : divisez par le nombre de jours, vous aurez 0",081 pour la *différence commune* de la progression: celle-ci ne s'éloigne que de $\frac{85}{10000}$ de seconde de la première différence que nous avons trouvée; & ne diffère de la deuxième que de $\frac{44}{10000}$ ou $\frac{11}{250}$ de seconde.

L'accord parfait de ces trois résultats prouve, sans replique, que, du 4 Mars au 11 Mai, l'*accroissement* du retard journalier du *n.° 8* a suivi *une progression constante & uniforme*, dont la différence commune, par un milieu entre les trois, étoit de 7 à 8 centièmes de seconde par jour.

Le mouvement de l'horloge *n.° 6* a été moins régulier.

La Longitude que l'horloge *n.° 6* assigne au *Fort-royal* n'est guère moins exacte, comme on l'a vu, que celle qu'on obtient par le *n.° 8*: l'erreur n'est que de 7 minutes de degré. Mais on ne peut se dissimuler que cette exactitude est dûe en partie à la

à la compensation qui s'est faite de quelques erreurs qui se sont trouvées en sens contraire. Car nous avons supposé que le *retard journalier* de cette horloge a toujours *décrû* proportionnellement, du 4 Mars au 11 Mai; quoique nous ayons observé, à *la Praya*, un retard journalier *plus grand* que celui qu'elle avoit à *Cadiz:* aussi l'erreur de 7 minutes de degré sur la Longitude du *Fort-royal*, après 68 jours, provient, comme nous l'avons vu, d'un excès du retard réel sur le retard moyen, qu'on doit sans doute attribuer à l'*augmentation* du retard journalier que nous avons reconnue à *la Praya:* mais celle-ci n'a été qu'*accidentelle;* puisqu'en supposant une progression *décroissante*, l'horloge donne, à 7 minutes de degré près, la vraie Longitude du *Fort-royal*.

De l'erreur qu'on auroit eue sur la Longitude du *Fort-royal*, après 155 jours, en faisant usage, pour chaque horloge, des retards journaliers *moyens*, ou *proportionnels*.

6.° Prenons des termes encore plus éloignés: cherchons quelle précision on eût pu attendre, après 155 jours, des déterminations de Longitude données par les horloges marines: supposons qu'étant parti de *Rochefort* le 7 Décembre 1768, on n'eût pas connu les Longitudes de l'*île d'Aix*, de *Cadiz*, de *Sainte-Croix*, de *Gorée*, de *la Praya* & du *Fort-royal*, & conséquemment qu'il n'eût pas été possible de vérifier l'*état absolu* des horloges; mais seulement, qu'ayant vérifié leur *mouvement journalier* à *Cadiz*, à *la Praya* & au *Fort-royal*, on eût égard aux changemens qui y sont survenus. Voyons, dans cette supposition, quelle Longitude chaque horloge auroit assignée pour le *Fort-royal*, en faisant usage d'un mouvement moyen, dans l'intervalle d'une vérification à la suivante.

Nous avons les données suffisantes pour résoudre le problème: il suffit de faire la somme de toutes les différences de Méridiens que les horloges ont indiquées successivement, entre les ports où l'on a relâché, quand on a calculé leurs mouvemens d'après des retards journaliers *moyens* ou *proportionnels*. On ajoutera cette

MAI 1769.

somme à la Longitude de *Rochefort*, qui, selon la *Carte des Triangles*, est de 3^d 18′ 34″ à l'occident de *Paris:* on aura la Longitude occidentale du *Fort-royal*, telle que l'auroient donnée les horloges marines, après 155 jours.

| DIFFÉRENCE DE MÉRIDIENS. | SELON le *N.° 8.* | DIFFÉRENCES vraies. | ERREURS du *N.° 8.* | JOURS |
|---|---|---|---|---|
| Entre *Rochefort* & l'*île d'Aix* [a] | 0^d 08′ 15″ occ. | 0^d 12′ 31″ occ. | — 4′ 16″ | 42 |
| Entre l'*île d'Aix* & *Cadiz* [b] | 5. 17. 55 occ. | 5. 06. 55 occ. | + 11. 00 | 42 |
| Entre *Cadiz* & *Sainte-Croix* [c] | 10. 01. 07 occ. | 9. 58. 00 occ. | + 3. 07 | 26 |
| Entre *Sainte-Croix* & *Gorée* [d] .... 1^d 07′ 48″ occ. | | | | |
| Entre *Gorée* & *la Praya* [e] ....... 6. 05. 17 occ. | 44. 47. 38 occ. | 44. 49. 45 occ. | — 2. 07 | 45 |
| Entre *la Praya* & le *Fort-royal* [f] .. 37. 34. 33 occ. | | | | |
| Entre *ROCHEFORT* & le *FORT-ROYAL*... | 60. 14. 55 occ. | 60. 07. 11 occ. | + 7. 44 | 155 |

Erreur du *n.° 8*, après 155 jours

La somme des différences de Méridiens, données par l'horloge *n.° 8*, est donc de 60^d 14′ 55″ occidentale. Ajoutez-y la Longitude de *Rochefort*, 3^d 18′ 34″ occidentale: vous aurez pour la Longitude du *Fort-royal*, selon le *n.° 8*, 63^d 33′ 29″ occidentale. La vraie Longitude doit être de 63^d 25′ 45″: donc, *après 155 jours, l'erreur de la Longitude donnée par le n.° 8* est de 0^d 7′ 44″, ou à peu près 2 lieues $\frac{1}{3}$, dont elle porte le *Fort-royal* trop à l'Occident.

| DIFFÉRENCE DE MÉRIDIENS. | SELON le *N.° 6.* | DIFFÉRENCES vraies. | ERREURS du *N.° 6.* | JOURS |
|---|---|---|---|---|
| Entre *Rochefort* & l'*île d'Aix* [a] | 0^d 03′ 11″ ori. | 0^d 12′ 31″ occ. | —15′ 42″ | 42 |
| Entre l'*île d'Aix* & *Cadiz* [b] | 5. 08. 46 occ. | 5. 06. 55 occ. | + 1. 51 | 42 |
| Entre *Cadiz* & *Sainte-Croix* [c] | 10. 06. 50 occ. | 9. 58. 00 occ. | + 8. 50 | 26 |
| Entre *Sainte-Croix* & *Gorée* [d] .... 1^d 13′ 54″ occ. | | | | |
| Entre *Gorée* & *la Praya* [e] ....... 6. 09. 13 occ. | 45. 01. 29 occ. | 44. 49. 45 occ. | + 11. 44 | 45 |
| Entre *la Praya* & le *Fort-royal* [f] .. 37. 38. 22 occ. | | | | |
| Entre *ROCHEFORT* & le *FORT-ROYAL*... | 60. 13. 54 occ. | 60. 07. 11 occ. | + 6. 43 | 155 |

[a] III.° vérification, *page 39*.
[b] IV.° vérification, *pages 60 & 61*.
[c] V.° vérification, *page 70*.
[d] VI.° vérification, *page 73*, pour le *n.° 8*. *page 74*, *II.° partie*, pour le *n.° 6*.
[e] VII.° vérification, *page 92*.
[f] IX.° vérification, *page 120*.

MAI 1769.
Erreur du *n.° 6*, après 155 jours.

La somme des différences de Méridiens, données par l'horloge *n.° 6*, est de $6^d\ 13'\ 54''$ occidentale: ajoutez-y la Longitude de *Rochefort*, $3^d\ 18'\ 34''$: vous aurez $63^d\ 32'\ 28''$ pour la Longitude du *Fort-royal*, selon le *n.° 6*. Cette Longitude doit être $63^d\ 25'\ 45''$: donc, *après 155 jours, l'erreur de la Longitude donnée par le n.° 6*, est de $6'\ 43''$, ou un peu plus de 2 lieues, dont elle porte le *Fort-royal* trop à l'occident.

J'ai réuni dans le même tableau toutes les différences de Méridiens données par les horloges, ainsi que les vraies différences, afin qu'on pût connoître les compensations d'erreurs.

En examinant le tableau du *n.° 8*, on voit que la plus grande erreur, + 11 minutes, est sur la différence de Méridiens que cette horloge assigne entre l'*île d'Aix* & *Cadiz*. Cette erreur, comme je l'ai fait observer[a], a pu être occasionnée par les secousses que l'horloge a éprouvée dans le *golfe de Gascogne*, en heurtant contre sa caisse. De *Cadiz* au *Fort-royal*, les erreurs sont très-petites (+ 3 & — 2 minutes); &, comme elles sont en sens contraire, elles se réduisent à + 1 minute.

Si l'on examine le tableau du *n.° 6*; on verra que la plus grande erreur de cette horloge est sur la différence de Méridiens qu'elle assigne entre *Rochefort* & l'*île d'Aix*. Cette erreur a été produite par les *retards* extraordinaires auxquels l'horloge avoit été sujète, dans les grands froids que nous avions éprouvés à l'*île d'Aix*[b]: elle compense une grande partie des accélérations qui ont eu lieu entre la vérification de l'*île d'Aix* & celle du *Fort-royal*.

[a] III.e vérification, *page 46*, note d.
[b] II.e vérification, *pages 29 & 32*.

JUIN 1769.

## DIXIÈME VÉRIFICATION,

### *AU CAP-FRANÇOIS* de l'île de Saint-Domingue, *Du 30 Mai au 10 Juin 1769.*

La ſaiſon des pluies étoit commencée à *la Martinique:* nous nous hâtames d'en partir, pour nous rendre à *Saint-Domingue*, où nous nous étions propoſé de faire l'obſervation du paſſage de *Vénus* devant le diſque du Soleil, qui devoit arriver le 3 de Juin. Nous mouillames, le 23 de Mai, dans la rade du *Cap-françois*, après ſix jours de traverſée.

Nous établimes notre obſervatoire dans un pavillon iſolé, ſitué ſur un morne, au Nord & Nord-Nord-Eſt de la ville, avec l'agrément de M. le Vicomte *de la Feronaye*, Maréchal-des-camps & armées de Sa Majeſté, Commandant au *Cap-françois*.

Obſervation pour la vérification des horloges marines.

Le 30 Mai, les 2, 3, 7, 9 & 10 de Juin[a], nous primes des hauteurs correſpondantes du Soleil, qui nous ſervirent à connoître, & l'état abſolu de chaque horloge marine, & le rapport de leur mouvement au moyen mouvement du Soleil, par la comparaiſon que nous fimes, chaque jour, du temps marqué par les horloges marines au temps de l'horloge aſtronomique dont la marche nous étoit connue.

Obſervation du paſſage de Vénus, & autres.

Nos eſpérances pour l'obſervation du paſſage de *Vénus* étoient mêlées de craintes. Depuis notre arrivée au *Cap*, toutes les après-midis, le Ciel ſe couvroit de nuages: l'orage ne tardoit pas à ſe déclarer: une pluie abondante, les éclairs, le tonnerre, interrompoient, pendant pluſieurs heures, toute communication

[a] Voyez la *II.e partie* de l'Ouvrage, *n.° 33, page 121; n.° 34, page 124; n.° 35, page 127; n.° 37, page 140; n.° 38, page 143; n.° 39, page 146.*

entre la Terre & le Ciel. Le 3 de Juin fut le seul jour exempt d'orage: le Soleil fut visible jusqu'au moment où il se coucha derrière les hautes montagnes qui bornoient, à l'occident, la vue de notre observatoire. M.^rs *Pingré*, le Chevalier de *la Fillière*, de *Saqui* & moi, nous observames les contacts extérieur & intérieur des bords de *Vénus* au premier bord du Soleil. Nous fimes ensuite plusieurs observations, tant pour connoître les différences de hauteur & d'azimuth entre les centres du Soleil & de *Vénus*, que pour déterminer, à différens instans, la distance des deux centres. On trouvera tout le détail de ces observations dans la *II.^e partie* de l'Ouvrage, ainsi que la description des instrumens que chacun des Observateurs y a employés [a].

En comparant nos observations à celles que plusieurs Astronomes ont faites en différens endroits de la Terre, M. *Pingré* a déterminé la

Longitude du Cap. (*margin*)

Longitude du *Cap-françois* de 74$^d$ 40′ 30″ *ou* 4$^h$ 58′ 42″ *à l'occident de Paris.*

Cette Longitude est la même, à $\frac{1}{4}$ de minute de degré près, que celle que nous avons déduite des hauteurs de la Lune que nous observames le 10 de Juin, & pour lesquelles nous avons rectifié les calculs des Tables de M. *Clairaut*, d'après des observations faites à *Oxford*, les 10, 11 & 12 de Juin (nouveau stile), 1769 [b].

Nous observames aussi, le 10 de Juin, des hauteurs méridiennes d'Étoiles au Nord & au Sud, & nous conclumes la

Sa Latitude. (*margin*)

Latitude du *Cap-françois* de 19$^d$ 47′ 04″ septentrionale [c].

Nous aurions desiré de pouvoir observer, le 30 de Mai, une

[a] *N.° 36, page 128 & suiv. II.^e partie.*

[b] Voyez le *n.° 41, pages 151 & suiv. II.^e partie.*

[c] *N.° 40, pages 149 & suiv. II.^e partie.*

JUIN 1769.

émersion du premier Satellite de *Jupiter;* mais le Ciel fut couvert de nuages.

L'éclipse de Soleil du 4 Juin n'étoit pas visible à *Saint-Domingue.*

L'observation de ces deux phénomènes auroit pu servir à confirmer la Longitude que nous avons assignée au *Cap-françois:* mais, comme les deux résultats que nous avons obtenus, en employant des observations & des méthodes très-différentes, se trouvent d'accord, à quelques secondes de degré près; nous sommes bien fondés à regarder comme très-exacte la Longitude à laquelle nous nous sommes arrêtés.

RÉSULTATS des OBSERVATIONS faites au *Cap.*

Nous suivrons ici la même marche que nous avons suivie pour la vérification qui fut faite au *Fort-royal:* nous considèrerons l'épreuve sous différens points de vue: nous examinerons quelle a été, sous les divers aspects, la régularité particulière de chaque horloge marine.

Il résulte des hauteurs correspondantes du Soleil, prises à différens jours, qu'*à l'instant du Midi vrai du* Cap, *les horloges marines étoient* en avance *sur le Temps moyen* [a]:

Rapport du Temps de chaque horloge marine au Temps moyen, le 30 de Mai, les 2, 7, 9 & 10 de Juin.

| ANNÉE 1769. | HORLOGE N.° 8. | | HORLOGE N.° 6. | |
|---|---|---|---|---|
| | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. |
| Le 30 Mai, de... | 4h 14′ 26″,54 | 4h 14′ 26″,69 | 4h 23′ 38″,04 | 4h 23′ 38.19 |
| Le 2 Juin....... | +. 13. 42,60 | +. 13. 42,99 | +. 23. 03,60 | +. 23. 03,99 |
| Le 7.......... | .....b..... | +. 12. 30,33 | .....b..... | +. 22. 07,58 |
| Le 9.......... | +. 11. 57,38 | +. 11. 57,79 | +. 21. 40,88 | +. 21. 41,29 |
| Le 10.......... | +. 11. 40,14 | +. 11. 40,55 | +. 21. 26,14 | +. 21. 26,55 |

[a] *N.° 42, page 158, II.e partie.*

[b b] Le 7 Juin, M. *Pingré* n'a point eu de correspondantes.

JUIN. 1769. Retard journalier de chaque horloge, du 30 Mai au 10 Juin.

Si l'on veut chercher, pour chaque horloge, les différences de son *avance* sur le Temps moyen, d'un jour d'observation au suivant; avoir égard aux *retards* qui proviennent de la *température;* & prendre un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, pour les jours auxquels il a eu des correspondantes; on verra que le *retard journalier*, en 24 heures, *sur le moyen mouvement du Soleil, a été*[a] :

| | *Retard du* N.° 8. | | *Retard du* N.° 6. |
|---|---|---|---|
| Du 30 Mai au 2 Juin, de.... | 12",34 | de........ | 5",63. |
| Du 2 Juin au 7, de........ | 12,24 | de........ | 5,41. |
| Du 7 au 9, de........... | 14,06 | de........ | 7,50. |
| Du 9 au 10, de........... | 14,78 | de........ | 8,39. |
| Par un milieu, Du 30 Mai au 10 Juin } de.. | 12,83 | de........ | 6,12. |

Ce dernier résultat est celui que nous avons employé dans les calculs des vérifications postérieures à celle du *Cap-françois;* mais on doit plutôt faire usage du *retard* journalier, que les dernières observations, du 7, du 9 & du 10, ont indiqué, & admettre qu'au départ du *Cap:*[b]

L'horloge *n.° 8* } *retardoit*, par jour, sur le moyen mouvement, de { 14",42.
L'horloge *n.° 6* } { 7,945.

Examen du mouvement de chaque horloge, du 30 Mai au 10 Juin.

En comparant entr'eux les divers résultats, on voit que, du 30 Mai au 2 Juin, du 2 au 7, c'est-à-dire, pendant 8 jours, le mouvement de chaque horloge s'est soutenu le même; mais que, du 7 au 9, du 9 au 10, le retard a été *plus grand* que dans les premiers jours. Cette augmentation de retard, qui s'est manifestée dans le mouvement des deux horloges, doit, sans doute, être attribuée à la continuité des chaleurs que ces machines ont éprouvées, & qui auront produit un effet permanent. Mais j'abandonne cette discussion à M. *Berthoud:* sa sagacité lui fera aisément découvrir

[a] *N.° 42*, suite du *II.e résultat*, *pages 159 & 160*, *II.e partie.*
[b] Ibid. *page 160*, nota.

JUIN 1769.

des causes que peut-être je chercherois en vain: son génie actif sera prompt à lui suggérer des moyens qui puissent ou prévenir ou corriger ces effets, dans les nouvelles horloges qu'il construit.

Nous remarquerons que, dans les premiers jours de la vérification du *Cap*, le retard journalier de l'horloge *n.° 8* a été *moindre*, environ de 1",1, que celui qu'elle avoit au *Fort-royal;* mais cette diminution n'a été qu'accidentelle: son mouvement moyen, du 7 au 10 Juin, a retardé de $\frac{3}{4}$ de seconde *de plus*, par jour, qu'il ne retardoit au *Fort-royal.* L'augmentation de retard, du 15 Mai au 7 Juin, n'a cependant pas suivi exactement la même progression que nous avons observée du 4 Mars au 15 Mai: car, en divisant par le nombre des jours l'augmentation du retard journalier du *Cap* sur celui du *Fort royal*; c'est-à-dire, 0",75 par 23, nous aurons 0",037, pour la différence commune de la progression; au lieu que nous avons trouvé, par plusieurs vérifications, que, du 4 Mars au 15 Mai, cette différence avoit été de 0",08.[a]

Le retard journalier de l'horloge *n.° 6* a été plus grand, environ de 1",35, dans les premiers jours de la vérification du *Cap*, qu'il n'avoit été au *Fort-royal:* ce retard qui, jusqu'à cette époque, avoit toujours diminué[b], a encore augmenté de 2",42, dans les derniers jours, & a toujours été en croissant jusqu'à la fin de l'épreuve. Les progrès de son accroissement ont été très-rapides & considérables: ce qui doit faire présumer que l'action de la chaleur a été plus sensible sur le mouvement de cette horloge que sur celui du *n.° 8*, & que l'effet de cette action, quelle qu'en soit la cause, a toujours été en augmentant.

Nous pouvons chercher à présent quelle a été l'erreur de chaque

[a] IX.^e vérification, *page 120*.

[b] Nous n'avons pas égard à l'augmentation accidentelle qu'on a observée à *la Praya*.

horloge

horloge fur la Longitude du *Cap*, dans différentes fuppofitions; foit en rapportant la différence des Méridiens à celui du *Fort-royal*, foit en la rapportant à celui de *Cadiz* ou de *Rochefort*.

JUIN 1769.

*Erreur abfolue des horloges, après 16 jours, en rapportant la Longitude du Cap au Méridien du Fort-royal.*

Si nous la rapportons au Méridien du *Fort-royal*, en calculant le mouvement de chaque horloge, pour 16 jours, d'après leur retard journalier tel qu'il fut établi, le 4 Mai, à la *Martinique* [a]; nous trouverons que les horloges marines ont donné, pour différence de Méridiens entre le *Cap* & le *Fort-royal* (par un milieu entre le réfultat de M. *Pingré* & le mien) [b],

Le *n.° 8*, de...... $0^h\ 44'\ 53'',03$, *ou* $11^d\ 13'\ 16''$.
Le *n.° 6*, de...... 0. 44. 09,26, *ou* 11. 02. 19.

Nous avons établi la Longitude du *Fort-royal* de $4^h\ 13'\ 43''$, ou $63^d\ 25'\ 45''$: [c] celle du *Cap-françois*, de $4^h\ 58'\ 42''$, ou $74^d\ 40'\ 30''$: [d] donc la vraie différence de Méridiens entre ces deux ports eft de $0^h\ 44'\ 59''$, ou $11^d\ 14'\ 45''$, le *Cap* à l'occident: donc l'*erreur abfolue des horloges, après 16 jours, eft:*

Celle du *n.° 8*, de $0^h\ 0'\ 05'',97$. *en retard*, ou $0^d\ 01'\ 30'' = \frac{1}{2}$ lieue.
Celle du *n.° 6*, de 0. 0. 49,74. *en retard*, ou 0. 12. 26 = 4.

L'efpèce de l'erreur prouve, que la diminution du retard journalier du *n.° 8*, obfervée dans les premiers jours de la vérification du *Cap*, n'a été qu'accidentelle; qu'en effet, du *Fort-royal* au *Cap*, cette horloge a *retardé*, par rapport au mouvement qu'elle avoit au *Fort-royal;* & que la fomme des augmentations progreffives de fon retard a produit, après 16 jours, une erreur abfolue de 6 fecondes de temps.

[a] IX.ᵉ vérification, *page 107*.

[b] *Page 165, II.ᵉ partie*.

*Nota*. Il y a deux fautes d'impreffion dans mon calcul *(p. 165, II.ᵉ partie, colonne du n.° 6)*: à la 6.ᵉ ligne au-deffous des titres, $3^h\ 40'$, &c. *lifez* $3^h\ 39'$, &c. à la 8.ᵉ ligne, $0^h\ 43'$, &c. *lifez* $0^h\ 44'$, &c.

[c] IX.ᵉ vérification, *page 106*.

[d] Ci-devant, *page 125*.

JUIN 1769.

Rapportons l'obſervation du 30 Mai à celle du 4 Mars, c'eſt-à-dire au Méridien de *Cadiz*: & cherchons quelle a été, dans différentes ſuppoſitions, l'erreur de chaque horloge ſur la Longitude du *Cap.*

Recherche de l'erreur des horloges, ſur la Longitude du *Cap*, après 87 jours, en rapportant les obſervations au Méridien de *Cadiz*: 1.° en calculant d'après le mouvement que les horloges avoient à *Cadiz.*

1.° Si nous ſuppoſions que, du 4 Mars au 30 Mai, il n'eût été fait aucune vérification des horloges; ſi nous employions, pour calculer leur mouvement pendant ces 87 jours, celui qu'elles avoient à *Cadiz*; nous trouverions que, le 30 Mai, les horloges auroient donné, pour différence de Méridiens entre le *Cap* & *Cadiz* (par un milieu entre le réſultat de M. *Pingré* & le mien) [a]:

Le *n.° 8*, ...... $4^h\ 19'\ 46'',77$ *ou* $64^d\ 56'\ 40''$.
Le *n.° 6*, ...... 4. 24. 06,66 *ou* 66. 01. 40.

Or, la vraie différence eſt de $66^d\ 02'\ 30''$ ou $4^h\ 24'\ 10''$ (*Cadiz* étant par $8^d\ 38'$, & le *Cap* par $74^d 40'\ 30''$): donc, *après 87 jours, l'erreur abſolue des horloges ſur la Longitude* ſeroit:

Erreur abſolue des horloges après 87 jours.

Celle du *n.° 8*, de $0^h\ 04'\ 23'',23$, *en ret.* ou $1^d\ 05'\ 50'' = 21$ lieues $\frac{1}{4}$.
Celle du *n.° 6*, de 0. 00. 03,34, *en ret.* ou 0. 00. 50. $= 0\frac{1}{4}$.

On voit que l'horloge *n.° 6* auroit donné, avec une extrême préciſion, la différence de Méridiens entre le *Cap* & *Cadiz*. Je ne répéterai pas ce que j'ai dit au ſujet des compenſations d'erreurs qui ont eu lieu dans le mouvement de cette horloge, d'où réſulte l'exactitude de la détermination: je me contente de renvoyer le Lecteur à la vérification du *Fort-royal.*

A quoi ſe réduit l'erreur du *n.° 8*, pour une période de 42 jours.

L'erreur de l'horloge *n.° 8* eſt de $1^d\ 05'\ 50''$, après 87 jours. La variation de ſon mouvement étoit progreſſive: on

[a] Voyez-en le calcul, *page 161, II.^e partie.*

JUIN 1769.

fait que, dans ce cas, les erreurs sont entr'elles comme les carrés des nombres des jours [a]. Ainsi donc, pour trouver quelle eût été l'erreur de cette horloge après 42 jours, proportionnellement à celle qu'elle a eue après 87 : on dira : le carré de 87 (7569), est au carré de 42 (1764), comme $1^d\,6'$ (66'), est au quatrième terme, qu'on trouvera de 15 minutes $\frac{1}{3}$ ou *un quart de degré* : c'est l'erreur que l'horloge auroit eue après 42 jours ; c'est-à-dire que la précision est *double* de celle qu'on exige après une période de six semaines.

2.° En employant, du 4 Mars au 13 Avril, le mouvement de *Cadiz* ; & du 13 Avril au 30 Mai, celui de *la Praya*.

2.° Il est facile de prouver qu'en effet l'erreur du *n.° 8*, pour chacune des deux périodes comprises dans les 87 jours, n'a pas excédé un quart de degré : nous n'avons qu'à avoir égard, ainsi qu'on le doit, à la vérification du mouvement des horloges qui fut faite, du 13 au 18 Avril, à *la Praya*, & qui divise la grande période à peu près en deux parties égales ; c'est-à-dire, que nous n'avons qu'à chercher l'erreur des horloges en calculant, pour 40 jours, du 4 Mars au 13 Avril, sur le mouvement de *Cadiz* ; & pour 47 jours, du 13 Avril au 30 Mai, sur le mouvement de *la Praya*. On trouvera ce calcul à la *page 163* de la *II.e partie* ; & on verra qu'après *87 jours*, *l'erreur absolue des horloges marines* eût été :

Erreur absolue des horloges, après 87 jours.

Celle du *n.° 8*, de .............. $0^d\;29'\;42''$.

Celle du *n.° 6*, de .............. 0. 25. 11.

Or, il faut remarquer que cette erreur est *la somme* des erreurs absolues des deux périodes, dont chacune, conséquemment, est à peu près d'*un quart de degré*, [b] : car, nous avons bien égard au changement survenu dans le mouvement de

[a] Voyez la IX.e vérification, *page 116*.

[b] VII.e vérification, *page 95*. L'erreur absolue du *n.° 8*, après 40 jours, étoit, en effet, à *la Praya*, d'un peu plus d'un quart de degré.

JUIN 1769.

chaque horloge vérifié à *la Praya* ; mais nous ne corrigeons pas l'erreur qu'il y avoit, dans ce port, sur le Temps absolu que les horloges marquoient, ou sur la Longitude qu'elles assignoient à *la Praya.*

3.° En employant, de *Cadiz* à *la Praya*, un mouvement moyen entre ceux des deux ports ; & de *la Praya* au *Cap*, le mouvement de *la Praya.*

3.° Pour trouver plus exactement l'*erreur absolue* des horloges, le 30 Mai, *au Cap*, ou l'erreur qu'on auroit eue à l'attérage, en supposant qu'on n'eût point de vérifications à la *Martinique* ; on doit calculer, de *Cadiz* à *la Praya*, d'après un mouvement *moyen* entre ceux qui ont été établis dans chacun de ces ports ; & de *la Praya au Cap*, d'après le mouvement de *la Praya.* Ces calculs ont déjà été faits : il nous suffira de les rapprocher, pour parvenir au résultat que nous cherchons.

Nous avons trouvé la différence de Méridiens que les horloges assignoient entre *Cadiz* & *la Praya*, en calculant d'après un mouvement moyen [a] :

Selon le *n.° 8* ..... $1^h$ 08′ 58″,45 *ou* $17^d$ 14′ 37″.
Selon le *n.° 6* ..... 1. 10. 00,90 *ou* 17. 30. 14.

Nous trouverons la différence de Méridiens entre *la Praya* & le *Cap*, calculée d'après le mouvement de *la Praya*, si nous substituons (dans le calcul de la *page 164, II.^e partie*), *l'avance* de chaque horloge sur le Temps moyen de *la Praya* le 18 Avril, telle qu'elle est corrigée de l'erreur de l'octant [b], à celle que nous avions employée sans la correction : la différence de Méridiens entre *la Praya* & le *Cap* (par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien), sera :

Selon le *n.° 8*, de $3^h$ 14′ 14″,13 *ou* $48^d$ 33′ 32″.
Selon le *n.° 6*, de 3. 16. 34,00 *ou* 49. 08. 29.

Faites la somme des différences de Méridiens : vous aurez celle

[a] VII.^e vérification, *page 90.*
[b] Ibidem, *page 88.*

que les horloges indiquoient entre *Cadiz* & le *Cap-françois* :

Selon le *n.° 8* ...... $4^h\ 23'\ 12'',58$, *ou* $65^d\ 48'\ 09''$.
Selon le *n.° 6* ...... 4. 26. 34,90, *ou* 66. 38. 43.

La vraie différence [a] est de $4^h\ 24'\ 10''$, ou $66^d\ 02'\ 30''$: donc, *après 87 jours, l'erreur absolue des horloges* est:

Celle du *n.° 8*, de $0^h\ 00'\ 57'',42$, *en ret.* ou $0^d\ 14'\ 21'' = 4$ lieues $\frac{1}{2}$.
Celle du *n.° 6*, de 0. 02. 24,90, *en accél.* ou 0. 36. 13. = 11 $\frac{1}{3}$.

4.° En employant un mouvement moyen entre celui de *Cadiz* & celui du *Cap*, & en supposant qu'il n'a été fait aucune vérification, entre celles du 4 Mars & du 30 Mai.

4.° Supposons à présent que la Longitude du *Cap* ne fût pas connue, & qu'on n'eût fait aucune vérification des horloges, depuis le 4 Mars jusqu'au 30 Mai: voyons quelle différence de Méridiens elles auroient assignée entre le *Cap* & *Cadiz*; & quelle eût été la Longitude du *Cap*, en employant, pour les 87 jours écoulés entre les deux vérifications, un mouvement *moyen* entre celui du *Cap* & celui de *Cadiz*.

Le retard journalier du *n.° 8* étoit à *Cadiz* de $8'',545$ [b]: au *Cap*, selon les dernières observations, de $14'',42$ [c]: le retard journalier *moyen* sera donc de $11'',48$, & la somme des retards, pour 87 jours (non compris ceux pour la température), de $0^h\ 16'\ 38'',76$. Si l'on substitue cette quantité à celle de $0^h\ 12'\ 24'',93$, dans le calcul de la *page 161* de la *II.^e partie*, en conservant d'ailleurs toutes les autres données; on trouvera que le *n.° 8* assigne pour différence de Méridiens, entre *Cadiz* & le *Cap*, $4^h\ 23'\ 59'',57$, ou $65^d\ 59'\ 53''\frac{1}{2}$: & si *Cadiz* est par $8^d\ 38'$; la Longitude du *Cap*, selon le *n.° 8*, sera de $74^d\ 37'\ 53''\frac{1}{2}$. La vraie Longitude est, comme on l'a vu [d], de $74^d\ 40'\ 30''$: donc,

Erreur du *n.° 8*, après 87 jours, $0^d\ 02'\ 36''\frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ de lieue.

Nous pouvons faire un pareil calcul pour le *n.° 6*, en prenant, pour son retard journalier du *Cap*, celui qu'ont donné les premières

[a] Ci-devant, *page 130*.
[b] IV.^e vérification, *page 53*.
[c] Ci-devant, *page 127*.
[d] Ci-devant, *page 125*.

JUIN 1769.

observations; c'est-à-dire, 5",52[a]. Celui de *Cadiz* étoit de 5",61[b]: donc le retard journalier *moyen* sera de 5",56; & la somme des retards (non compris ceux pour la température), de $0^h$ 8' 03",72. Substituez cette quantité à celle qui lui est analogue dans le calcul de la *page 161* de la *II.^e partie*, & conservez les autres données: vous aurez pour différence de Méridiens entre le *Cap* & *Cadiz*, selon le *n.° 6*, $4^h$ 24' 01",51, ou $66^d$ 00' 23". Si *Cadiz* est par $8^d$ 38'; le *Cap*, selon cette horloge, sera par $74^d$ 38' 33": &, comme la vraie Longitude est $74^d$ 40' 30", il suit qu'*après 87 jours*,

L'erreur du *n.° 6* est de $0^d$ 02' 07" $= \frac{2}{3}$ de lieue.

On voit que, si nous n'avions eu d'autres secours que les horloges marines pour fixer la Longitude du *Cap-françois*, qui étoit mal donnée sur toutes les Cartes, elle eût été encore déterminée avec une exactitude bien supérieure à ce qu'exige la sûreté de la Navigation.

De l'erreur qu'on auroit eue sur la Longitude du *Cap*, après 171 jours, en faisant usage, pour chaque horloge, des retards journaliers moyens ou proportionnels.

Nous aurions une détermination presque aussi satisfaisante, si nous étions obligés de prendre une période de 171 jours; c'est-à-dire, si nous rapportions l'observation du 30 Mars à celle du 7 Décembre précédent. Nous supposerons qu'on ne connut la Longitude d'aucun des ports auxquels nous avons relâché dans l'intervalle; conséquemment, nous ne corrigerons point les erreurs particulières que nous avons reconnues aux différentes relâches: nous aurons seulement égard aux changemens qui sont survenus dans le mouvement de chaque horloge; &, d'une vérification à la suivante, nous emploierons un mouvement *moyen* entre ceux que nous avons établis aux deux termes extrêmes de chaque période particulière.

[a] Ci-devant, *page 127*, par un milieu entre ceux que le *n.° 6* a eu du 30 Mai au 2 Juin, & du 2 Juin au 7.

[b] IV.^e vérification, *page 53*.

Nous avons déjà conduit ce calcul jusqu'à la vérification du *Fort-royal:* il seroit inutile d'en répéter les opérations: il suffira de les continuer jusqu'à la relâche du *Cap;* & de chercher quelle différence de Méridiens les horloges assignoient entre le *Cap* & le *Fort-royal*, en employant, pour chacune, un retard journalier *moyen* entre celui du *Fort-royal* & celui du *Cap*.

On aura, pour le *n.° 8*, le retard journalier du *Fort-royal* [a], 13",475: celui du *Cap* [b], 14",42: le retard journalier moyen, 13",95: la somme des *retards journaliers*, pour 16 jours, 3' 43",2.

On aura, pour le *n.° 6*, le retard journalier du *Fort-royal* [a], 4",175 [b]: celui du *Cap*, 5",52: le retard journalier moyen, 4",85: la *somme*, pour 16 jours, 1' 17",6.

Si l'on substitue la *somme des retards journaliers* de chaque horloge, telle qu'elle est ici, à celle qu'on trouve dans le calcul de la *page 165* de la *II.^e partie*, en conservant d'ailleurs les autres données; on aura pour *différence de Méridiens*, entre le *Cap* & le *Fort-royal* (par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien):

Selon le *n.° 8*, ...... $0^h\ 45'\ 00'',23$, *ou* $11^d\ 15'\ 03''$ [c].
Selon le *n.° 6*, ...... 0. 44. 19,93, *ou* 11. 04. 59.

[a a] IX.^e vérification, *page 107*.

[b b] Celui qu'ont donné les dernières observations, pour le *n.° 8;* & pour le *n.° 6*, celui qu'on conclut des premières, *pages 127 & 134*, note [a].

[c] La vraie différence (*ci-devant, p. 129*) est de $0^h\ 44'\ 59''$: donc, en employant le retard journalier moyen, l'*erreur* du *n.° 8* est de $0^h\ 0'\ 01'',23$, en *accélération*, ou $+\ 0^d\ 0'\ 18''\frac{1}{2}$: celle du *n.° 6*, de $0^h\ 0'\ 39''07$ en *retard*, ou $0^d\ 09'\ 46''$. En jetant les yeux sur les tableaux de la *page 122*, IX.^e vérif. on verra que, de *Rochefort* au *Fort-royal*, l'erreur a été, pour le *n.° 6*, de $+\ 0^d\ 06'\ 43''$: du *Fort-royal* au *Cap*, elle est, comme nous venons de le trouver, de $-\ 0^d\ 09'\ 46''$: donc, de *Rochefort* au *Cap*, son erreur ne sera que de $-\ 0^d\ 03'\ 03''$, par l'effet des compensations. Quant à l'erreur du *n.° 8*, la dernière période ne produit aucune compensation: de *Rochefort* au *Cap*, l'erreur de cette horloge sera la même, à 18 secondes de degré près, que celle que nous avons trouvée de *Rochefort* au *Fort-royal*.

JUIN 1769.

Ajoutez cette différence de Méridiens à celle que les horloges avoient assignée entre *Rochefort* & le *Fort-royal* [a]; c'est-à-dire, à 60d 14' 55" pour le *n.° 8*; à 60d 13' 54" pour le *n.° 6*: vous aurez la différence de Méridiens entre *Rochefort* & le *Cap-françois*:

Selon le *n.° 8*, de............ 71d 29' 58".
Selon le *n.° 6*, de............ 71. 18. 53.

Ajoutez à ces quantités la Longitude de *Rochefort* telle qu'on la trouve sur la *Carte des triangles*, 3d 18' 34": vous aurez *la Longitude du Cap*:

Selon le *n.° 8* .............. 74d 48' 32".
Selon le *n.° 6* .............. 74. 37. 27.

La vraie Longitude est de 74d 40' 30": donc l'*erreur des horloges*, sur cette détermination, est, *après 171 jours* d'épreuve:

Pour le *n.° 8*, de ....... 0d 08' 02" = 2 lieues $\frac{2}{3}$.
Pour le *n.° 6*, de ....... 0. 03. 03 = 1.

Confirmation de la Longitude assignée à *la Praya*.

La Longitude que nous avons assignée au *Cap-françois* doit être regardée comme un point fixe, un terme de comparaison, auquel nous pouvons rapporter d'autres déterminations pour vérifier leur exactitude: car, on a vu que cette Longitude est exactement la même, soit que nous employions les hauteurs de la Lune, soit que nous voulions la déduire de l'observation du passage de *Vénus*. Chacune de ces méthodes, en particulier, a pour base des opérations capables d'inspirer la plus grande confiance, quand même nous n'aurions pas été dans le cas de confirmer l'une par l'autre. La certitude de cette détermination

[a] IX.e vérification, *page 122*.

nous

JUIN 1769.

nous fournit un moyen de vérifier la Longitude que l'horloge *n.° 8* a indiquée pour *la Praya*, & que nous avons fixée à $25^d\ 50'$ occidentale.

Nous chercherons la différence de Méridiens entre *la Praya* & le *Cap;* & nous emploierons à cette recherche l'horloge *n.° 8*, dont nous sommes assurés que le mouvement a été progressif. Nous rapporterons l'observation du 18 Avril à celle du 7 Juin, auquel jour nous avons vu que le retard journalier du *n.° 8* étoit de $14'',42$ [a]: il étoit à *la Praya* de $11'',61$ [b]: donc le retard journalier *moyen* sera de $13'',01$; & la somme des retards, pour 50 jours $\frac{1}{6}$, de $0^h\ 10'\ 52'',71$: ajoutez à cette somme celle des retards relatifs à la *température,* qui est $1'\ 42'',18$: vous aurez $0^h\ 12'\ 34'',89$, pour le *retard total,* du 18 Avril au 7 Juin. Le 18 Avril, cette horloge étoit *en avance*, sur le Temps moyen de *la Praya* [c], de $1^h\ 09'\ 46'',24$: donc, le 7 Juin, elle ne doit plus être *en avance*, sur *la Praya*, que de $0^h\ 57'\ 11'',35$: à la même époque, elle est *en avance*, sur le Temps moyen du *Cap* [d], de $4^h\ 12'\ 30'',33$: la différence de ces deux quantités donne la différence des Méridiens, $3^h\ 15'\ 18'',98$, ou $48^d\ 49'\ 45''$. Comme *la Praya* est à l'orient du *Cap;* ôtez la différence des Méridiens, de la Longitude du *Cap* que nous avons fixée à $74^d\ 40'\ 30''$: vous aurez $25^d\ 50'\ 45''$, pour la *Longitude occidentale de la Praya.* On voit qu'elle ne diffère pas d'une minute de degré de celle que nous avions assignée à ce port, en rapportant l'observation du 13 Avril, & au Méridien de *Sainte-Croix* & à celui de *Cadiz.* La conformité des résultats doit décider à s'en tenir à notre première détermination.

[a] Ci-devant, *page 127.*
[b] VII.e vérification, *page 88.*
[c] VII.e vérification, *page 88.*
[d] Ci-devant, *page 126.*

JUILLET 1769.

## ONZIÈME VÉRIFICATION,

### *DANS LA BAIE D'ANGRA,*

### *île de* Tercère, *la principale des* Açores,

### *Du 25 au 31 Juillet 1769.*

Toutes les opérations que nous nous étions proposé de faire à *Saint-Domingue*, avoient été terminées le 10 de Juin: le 16, nous appareillames de la rade du *Cap-françois* pour nous rendre en *Europe*.

Les vents régnèrent dans la partie de l'Est jusqu'au 25 du mois: ils soufflèrent ensuite de celle de l'Ouest, & nous permirent de nous élever dans le Nord jusque par la latitude de 44 degrés & demi: ce parallèle coupe le *Grand-banc de Terre-neuve* à peu près au milieu de sa longueur.

Ce fut alors que nous éprouvames une température bien différente de celle de *Saint-Domingue:* le thermomètre s'y étoit soutenu constamment à 23, 24 & 25 degrés au-dessus du terme de la glace: il descendit presque au 12$^{e}$. Le grand changement se fit en 8 jours, du 30 juin au 8 Juillet, la chaleur ayant passé successivement par tous les degrés intermédiaires entre le 23.$^{e}$ & le 12$^{e}$.

Tel fut l'état du thermomètre qui étoit enfermé dans la chambre des horloges; mais celui qu'on exposa à l'air, sur le pont de la frégate, le 4 de Juillet, à 8 heures du matin, descendit à 14 degrés $\frac{1}{2}$: le 5, vers 9 heures, à 13 degrés $\frac{1}{2}$: le 6, à 9 heures, à 11 degrés $\frac{1}{2}$: le 7, de 4 heures du matin jusqu'à 8, à 10 degrés: le 9, vers 9 heures, à 9 degrés $\frac{1}{2}$.

Observation faites à la mer, pour l'attérage sur le grand banc.

Le 2 Juillet, vers 4 heures $\frac{1}{2}$ du soir, nous avions fait des observations pour déterminer la Longitude par le secours des horloges

marines; &, en la rapportant au Méridien du *Cap-françois* (que nous supposions alors par $74^d\,35'\,30''$), nous l'avions conclue, pour midi, de $62^d\,00'\,30''$, par le *n.° 8:* de $62^d\,02'\,33''$, par le *n.° 6* [a]. A cette époque la Longitude du *Pilote* étoit de $60^d\,21'$ [b], c'est-à-dire, de $1^d$ 39 à $41'$ *moins* occidentale que celle des horloges.

JUILLET 1769.

Le 4 Juillet, nous commençames à entrer dans les brumes: un éclairci, qui se fit vers l'instant du midi, nous laissa observer la hauteur méridienne du Soleil: nous en déduisîmes la Latitude du navire de $42^d\,14'\frac{1}{2}$ (elle sera de $42^d\,10'$, en ayant égard à l'erreur de l'octant).

La brume s'épaissit; &, du 4 au 8 du mois, elle ne nous permit de faire aucune observation. Son obscurité laissoit à peine entrevoir l'avant du bâtiment à ceux qui se trouvoient placés à l'arrière: elle se résolvoit en une pluie très-fine: & on peut dire que ces cinq jours de brume furent en effet cinq jours de pluie.

Attérage sur le grand banc; précision de cet attérage, dûe aux horloges marines.

J'employai très-avantageusement la détermination que les horloges marines m'avoient donnée, le 2 Juillet à midi, pour attérir, le 6, avec précision, sur le *Grand-banc de Terre-neuve* [c]. De midi du 2 à midi du 6, la somme des progrès journaliers en Longitude, vers l'Est, avoit été de $7^d\,10'\,28''$ [d]: en la soustrayant

[a] Voyez les *Observations faites à la mer, page 344, II.<sup></sup>e partie.* La longitude y est, par le *n.° 8*, de $62^d\,5'\,30''$: par le *n.° 6*, de $62^d\,7'\,33''$; parce que nous y avons supposé, ainsi qu'on le doit, que le *Cap* est par $74^d\,40'\,30''$; c'est-à-dire, de 5 minutes plus occidental que nous ne l'avions conclu de nos premiers calculs; voyez *pages 151 & 152, II.e partie.* Les Longitudes du 2 Juillet doivent encore être augmentées de $6'\,8''$, pour corriger l'erreur de l'octant.

[b] *Page 381, II.e partie, col. VII.*

[c] La précision de cet attérage est consignée dans un procès-verbal, qui se trouve au Dépôt de la Marine, sous le *n.° 39:* la pièce est signée de tous les Officiers de la frégate.

[d] *Page 296, II.e partie, colonne IV.*

JUILLET 1769.

de la Longitude du 2, on a, pour celle du 6 à midi : selon le *n.° 8*, $54^d\ 49'\ 52''$ : selon le *n.° 6*, $54^d\ 51'\ 55''$.

Nous supposions, à cette époque, la Latitude du navire de $44^d\ 12'\ 14$ : elle sera de $44^d\ 07'\ 44''$, si l'on a égard à l'erreur de l'octant.

En consultant les meilleures Cartes, je m'assurai que l'*acore* occidental du *Grand-banc* (par le parallèle de $44^d\ 12'$), devoit être placé entre $54^d\ 50'$ & $55^d\ 10'$ de Longitude. La première de ces positions est celle qu'on trouve sur la Carte de M. *de Chabert* [a] : la seconde est celle que lui assigne la Carte du *Grand-banc*, dressée au *Dépôt* de *France* en 1764. La *Carte réduite de l'Océan occidental*, publiée au *Dépôt*, en 1766, place cet *acore* par $54^d\ 50'$ : cette dernière position a sans doute été prise sur la Carte de M. *de Chabert*.

Si la détermination des horloges étoit exacte ; le navire devoit être, le 6 à midi, sur l'*acore* de l'Ouest : je fis sonder ; & on trouva, en effet, 60 brasses, fond de sable fin, vasard, & verdâtre. Le *brassiage* est conforme à celui qu'on voit marqué sur la Carte de 1766, sous le Méridien de l'*acore* de l'Ouest, & à peu de distance du parallèle par lequel nous devions couper ce Méridien.

Nous n'étions *embanqués* que depuis très-peu de temps : car, à 9 heures du matin, j'avois fait sonder ; & on n'avoit pas pu trouver le fond en filant une ligne de 200 brasses.

Erreur du Pilote sur la Longitude, à l'atterage du grand banc.

On a vu que, le 2 à midi, la Longitude du *Pilote* étoit de $60^d\ 21'$ : il faut en retrancher $7^d\ 10'\frac{1}{2}$, somme des progrès vers l'Est : sa Longitude est donc, le 6 à midi, de $53^d\ 10'\frac{1}{2}$. Cette

[a] *Voyez* le Voyage fait par ordre du Roi, en 1750 & 1751, à l'Amérique septentrionale, &c. par M. *de Chabert*, alors Enseigne, & aujourd'hui Capitaine des Vaisseaux du Roi, & des Académies royales des Sciences & de la Marine.

détermination nous plaçoit au milieu du *Grand-banc*, dans le sens de la Largeur; c'est-à-dire, à 26 lieues dans l'Est de l'*acore* occidental, sur lequel il est bien prouvé que nous n'étions pas encore arrivés à 9 heures du matin. Aussi, dès l'après-midi du 5, le Pilote m'avoit demandé de sonder: on sonda pareillement le 6, à 4 & à 9 heures du matin; mais, avec une ligne de 200 brasses, on ne put avoir le fond.

De la vraie Longitude que les horloges auroient donnée, en ayant égard à l'erreur de l'octant, & à celle de la position du *Cap-françois*.

Je ferai voir, dans le Journal de la Navigation, que l'*acore* occidental du *Grand-banc* doit être à peu près par $55^d\ 10'$: &, si l'on suppose, qu'à midi du 6, le navire étoit avancé de 2 ou 3 lieues sur le Banc; la Longitude du point devoit être de $55^d$ 3 ou 4 minutes. Nous avons vu, qu'à cette même époque, la Longitude du *n.° 8* étoit de $54^d\ 49'\ 52''$: celle du *n.° 6*, de $54^d\ 51'\ 55''$; mais, dans cette détermination, nous n'avons point eu égard à l'erreur de l'octant, qui a diminué *, de $6'\ 8''$, la Longitude du 2 Juillet à laquelle nous rapportions celle du 6: de plus, nous avons supposé que le *Cap-françois* étoit par $74^d\ 35'\ 30''$; au lieu qu'il doit être de 5 minutes plus occidental: ces deux erreurs réunies ont *diminué*, de $11'\ 8''$, la Longitude du 2, & conséquemment celle du 6, qui doit être, par la correction, de 55 degrés 1 minute, selon le *n.° 8*: de 55 degrés 3 minutes, selon le *n.° 6*. Ces déterminations s'accordent, comme on le voit, avec la Longitude de 55 degrés 3 minutes, que nous pensons qu'on peut assigner au point auquel le navire étoit arrivé.

Au reste, mon objet n'est pas de présenter cet accord comme une preuve décisive de la régularité des horloges: car 1.° la position du *Grand-banc*, suffisamment exacte pour l'usage des Navigateurs, n'est pas déterminée assez rigoureusement pour

* Voyez *Page 6, II.^e partie, colonne IV.*

JUILLET 1769.

qu'on puisse la regarder comme un point fixe, un terme de comparaison : 2.° du 2 au 6 Juillet, on est obligé de recourir à l'estime des routes, pour évaluer le progrès fait dans l'Est ; &, conséquemment, la détermination du 6, quoique rapportée à l'observation du 2, n'est qu'une détermination d'*estime*, & doit être affectée de toute l'erreur qu'on peut avoir faite sur l'estime des routes, dans l'intervalle de quatre jours. Mais, ce qu'on peut légitimement conclure, c'est que les horloges nous ont été vraiment utiles, pour corriger la Longitude qui avoit été calculée en employant les méthodes ordinaires du pilotage : Longitude qui portoit le navire de 25 lieues au moins en *avant* du point où il se trouvoit effectivement sur le globe.

Après avoir ainsi vérifié notre position, je dirigeai la route à l'Est, pour m'entretenir sur le *Banc* entre le 44.^e & le 45.^e degré de latitude. Je fis sonder plusieurs fois pendant la journée : chaque fois, je trouvai un brassiage conforme à celui que la Carte annonçoit. A minuit, je mis à la cape à l'artimon ; & jusqu'à midi du 7, je conservai cette allure.

L'humidité de la brume n'a point pénétré dans l'intérieur des horloges : on n'y a aperçu aucune piqûre de rouille, au retour de la Campagne.

Il n'étoit pas inutile de faire une station sur le *Grand-banc* ; afin de s'assurer si la brume de ces parages, qui est très-pénétrante, peut imprimer de la rouille aux pièces d'acier qui entrent dans la construction d'une horloge. J'aurois même desiré d'y pouvoir prolonger ma station ; mais je craignois que le froid, qui devenoit très-sensible, joint à une pluie continue, n'occasionnât des maladies dans un équipage qui avoit quitté si récemment la *Zône torride*. Je jugeai d'ailleurs, que cinq jours d'une brume épaisse, telle que nous l'avions éprouvée, devoient suffire pour l'expérience que je me proposois. Je puis certifier qu'à mon retour à *Rochefort*, ayant tiré chaque horloge hors de son tambour, avant que de les emballer, j'examinai toutes les parties du rouage

JUILLET 1769.

dans le plus grand détail, en aidant mes yeux d'un microſcope; que je n'y découvris aucune piqûre de rouille; & que toutes les pièces, tant d'acier que de cuivre, avoient conſervé leur beau poli dans tout ſon éclat.

Des opérations qui ſervent à vérifier la poſition du *Grand-banc*, & celle des îles *Açores*.

Nous débanquames le 8, entre minuit & 4 heures du matin. A minuit, j'avois fait ſonder; & l'on avoit eu 35 braſſes, fond de ſable fin, gris. De minuit à 2 heures, le chemin avoit été de 4 lieues $\frac{2}{3}$ dans l'Eſt-Quart-de-Sud-Eſt, 4 degrés vers l'Eſt: nous devions donc être hors du *Banc*. On fonda, à 2 heures; mais on n'eut pas le fond avec une ligne de 200 braſſes.

Par le compte que j'ai tenu des routes depuis l'inſtant où nous avons trouvé l'*acore* de l'Oueſt, juſqu'à celui où nous avons perdu le fond, je crois pouvoir déterminer aſſez exactement la largeur du *Banc* entre le 44.^e & le 45.^e parallèle. Mais je réſerve, pour le *Journal* de la *Navigation*, tout ce qui appartient à la vérification & à la correction des Cartes marines.

En quittant le *Grand-banc*, je dirigeai ma route entre le Sud-Eſt-Quart-d'Eſt & l'Eſt-Sud-Eſt, pour venir me placer par la Latitude des îles *Corvo* & *Flores*, les plus occidentales des *Açores*. La poſition de ces îles eſt mal donnée ſur toutes les Cartes; non-ſeulement quant à la poſition abſolue de la maſſe totale des *Açores*, mais encore quant à la poſition reſpective d'une île par rapport à une autre. Sur la grande Carte des *Açores*, dreſſée au *Dépôt de France* en 1755, on trouve *Corvo* & *Flores* par 29^d 32' de Longitude; & par 34^d 5' ſur la Carte de l'*Océan occidental*, publiée en 1766: la différence entre ces deux Cartes eſt donc, de 4^d 33', ou de 70 lieues. Sur la Carte de 1755, la Longitude de l'île *Sainte-Marie*, la plus orientale des *Açores*, eſt de 24^d 15': de 28^d 52', ſur la Carte de 1766: la différence eſt de 4^d 37', ou 71 lieues. Enfin, ſur

JUILLET 1769.

l'une & l'autre Carte, la maſſe totale des îles occupe environ 5 degrés $\frac{1}{4}$ en Longitude: je ferai voir, dans le *Journal* de la *Navigation*, qu'elles doivent occuper 6 degrés $\frac{1}{8}$; que *Corvo* & *Flores* doivent être placées par 33 degrés $\frac{1}{2}$; & *Sainte-Marie* par 27 $\frac{1}{3}$.

Nous avons ainſi fixé la Longitude de toutes les îles méridionales des *Açores* par le ſecours des horloges marines: on verra de quelle utilité doit être, pour les Navigateurs, la correction que ces machines & notre travail nous ont mis à portée de faire à la poſition d'une partie du globe ſi fréquentée & ſi mal déterminée.

Obſervations faites à *Angra.*

Ce fut le 23 Juillet, après-midi, que nous mouillames dans la baie d'*Angra*, ſituée ſur la côte orientale de l'île de *Tercère*, la principale des *Açores*, & le chef-lieu de ces colonies.

Il eſt rare que les vaiſſeaux de Sa Majeſté relâchent à ces îles: depuis dix ans, le pavillon de *France* ne s'y étoit pas montré. Notre arrivée parut donner de l'inquiétude à *Dom Antao de Almada*, Gouverneur général des *Açores*: je craignis de l'augmenter, en lui demandant ſon agrément pour débarquer nos inſtrumens d'Aſtronomie & faire des obſervations à terre: nous nous décidames à nous contenter, pour la vérification des horloges, des *hauteurs abſolues* du Soleil, que nous pourrions prendre de deſſus la frégate, avec l'octant, ainſi que nous en avions uſé à *la Praya*.

Je ne répéterai pas ce qui a été dit concernant l'utilité de cette méthode: il ſuffit de jeter les yeux ſur les réſultats des obſervations que nous avons faites à *Angra* le 25, le 26, le 29, le 30 & le 31 Juillet. On verra que, dans le nombre des différences de Méridiens déduites des *hauteurs abſolues* aux cinq époques, trois s'accordent à un quart de minute de degré; & que les deux autres

ne

JUILLET 1769.

ne diffèrent des premières, que de deux minutes. Ces mêmes hauteurs nous ont servi pour vérifier le mouvement de chaque horloge, & déterminer la quantité de la variation survenue à ce mouvement, depuis la vérification du *Cap*.

Latitude d'*Angra*.

Nous avons fait usage des hauteurs méridiennes du Soleil, prises avec l'octant, pour déterminer la latitude d'*Angra* [a] : &, en ayant égard à l'erreur de l'instrument, qui, comme on l'a vu, donne les hauteurs trop petites, de 4 minutes $\frac{1}{2}$, on a :

Latitude septentrionale d'*Angra*, 38$^d$ 39′ 07″.

L'erreur de l'octant exige que nous corrigions pareillement tous les calculs qu'on trouve dans la *II.^e partie* de l'Ouvrage, ainsi que nous l'avons fait pour les observations de *la Praya*. Le mouvement, ou le retard journalier de chaque horloge, ne diffèrera cependant pas de celui que nous avions établi en n'ayant point égard à l'erreur de l'instrument; parce que l'effet de cette erreur revient, à très-peu de chose près, le même, dans les résultats des observations qui ont été faites aux deux jours extrêmes, & qui servent à trouver le mouvement de chaque horloge.

Rapport du Temps de chaque horloge marine au Temps moyen, le 25 Juillet.

La hauteur absolue du Soleil que nous avons observée, le 25 Juillet, corrigée de l'inclinaison de l'horizon, de la réfraction, & réduite au centre [b], doit être *augmentée* de 4 minutes $\frac{1}{2}$, & deviendra 43$^d$ 49′ 34″ : la latitude doit être *diminuée* de 4 minutes $\frac{1}{2}$, & se réduira, comme on l'a vu ci-dessus, à 38$^d$ 39′ 07″. En calculant le triangle sphérique d'après ces élémens corrigés, & tenant compte de l'équation du temps, on trouvera que le *Temps moyen de l'observation*, ou celui du navire, étoit 8$^h$ 44′ 08″,54.

[a] *N.^o 44, page 173, II.^e partie* : ôtez 4 minutes $\frac{1}{2}$ des Latitudes marquées dans cette page, pour corriger l'erreur de l'instrument.

[b] *N.^o 45, page 174, II.^e partie.*

JUILLET 1769.

A cette époque le *n.° 8* marquoit $9^h\ 48'\ 52'',32$ [a] : le *n.° 6*, $10^h\ 0'\ 56'',07$ [b] : donc, *le 25 Juillet*, à l'instant de l'observation, *les horloges marines étoient* en avance, *sur le Temps moyen d'Angra :*

Le *n.° 8*, de ................ $0^h\ 58'\ 42'',88$.
Le *n.° 6*, de ................ 1. 10. 46,63.

Rapport du Temps de chaque horloge au Temps moyen, le 31 Juillet.

Si l'on fait à la hauteur absolue du 31 Juillet la même correction que nous avons faite à celle du 25 ; & qu'on emploie pareillement la latitude corrigée; on trouvera que, le 31 matin, à l'instant de l'observation, le *Temps moyen du navire*, ou d'*Angra*, étoit $8^h\ 41'\ 34'',75$. Et, comme, à cette époque, le *n.° 8* marquoit $9^h\ 44'\ 24'',12$ [a] : le *n.° 6*, $9^h\ 56'\ 42'',12$ [b]; il suit que, *le 31 Juillet*, à l'instant de l'observation, *les horloges marines étoient* en avance *sur le Temps moyen d'Angra :*

Le *n.° 8*, de .............. $0^h\ 56'\ 55'',32$.
Le *n.° 6*, de .............. 1. 09. 13,32.

Comparons, à présent, le rapport que le temps de chaque horloge avoit avec le Temps moyen, le 25, à celui qu'il avoit, le 31 : nous trouverons, qu'en 6 jours, le *n.° 8* a *retardé* sur le Temps moyen, de $0^h\ 1'\ 47'',56$, qui se réduisent à $1'\ 40'',14$, en retranchant $7'',42$, pour les retards relatifs à la *température* : & que le *n.° 6* a *retardé* de $1'\ 33'',31$, qui se réduisent à $1'\ 16'',29$, déduction faite de $17'',02$ pour l'effet de la *température*.

Retard journalier de chaque horloge, du 25 au 31 Juillet.

Divisons le retard réel par le nombre des jours, c'est-à-dire par 6 : nous aurons, pour le retard journalier du *n.° 8*, $16'',69$ :

[a a] *N.° 45, page 174, II.^e partie.*

[b b] Parce que, le 25, le *n.° 6* étoit *en avance* sur le *n.° 8*, de $12'\ 03'',75$; &, le 31, *en avance* de $12'\ 18'',0$.

JUILLET 1769.

pour celui du *n.° 6*, 12″,715. Ces retards sont plus petits de 6 centièmes de seconde que ceux qu'on trouve à la *page 175* de la *II.e partie*, & que nous avions conclus, sans avoir égard à l'erreur de l'octant. Comme la différence n'est pas sensible; nous nous en tiendrons aux anciens résultats pour éviter de refaire plusieurs calculs; & nous établirons le *retard journalier des horloges marines sur le moyen mouvement*, du 25 au 31 Juillet :

Celui du *n.° 8*, de ............... 16″,75.
Celui du *n.° 6*, de ............... 12,78.

Ce retard étoit au *Cap-françois*, le 10 Juin, selon les dernières observations[a], de 14″,42 pour le *n.° 8:* de 7″,945 pour le *n.° 6:* donc, en 45 jours, celui du *n.° 8* a *augmenté* de 2″,33 : celui du *n.° 6*, de 4″,835.

Examen du mouvement particulier de chaque horloge, du 25 au 31 Juillet.

Si l'on divise l'augmentation du retard journalier du *n.° 8*, par le nombre des jours, par 45 ; on aura, 0″,052, pour la différence commune de la progression, ou l'accroissement journalier du retard. Nous avons vu que, du 4 Mars au 11 Mai, cet accroissement avoit été, terme moyen, de 0″,08[b]: donc, dans la dernière période, l'horloge n'a pas suivi bien exactement la même progression qu'on avoit reconnue dans la première. Mais comme la différence n'est que de 3 centièmes de seconde par jour; on peut admettre que la progression a été la même.

Le retard journalier du *n.° 6* avoit été en décroissant jusqu'à la relâche du *Cap :* à cette époque il a commencé d'augmenter; &, du *Cap* à *Angra*, l'accroissement a été considérable. Nous verrons cependant que l'erreur absolue qu'il a produite, après 45 jours, n'a pas été de 2 minutes de temps, ou d'un demi-degré.

Examen du mouvement respectif.

Si l'on veut jeter les yeux sur le *Tableau général du mouvement*

[a] X.e vérification, *page 127*.
[b] IX.e vérification, *page 120*.

JUILLET 1769. des deux horloges, du 10 Juin au 31 Juillet.

*respectif des deux horloges* [a], & supposer, comme différentes vérifications nous l'ont prouvé, que le mouvement du *n.° 8* a été progressif; on reconnoîtra que celui du *n.° 6* a été sujet à quelques inégalités; que l'accroissement de son retard journalier a été moindre qu'il ne devoit être, du 11 Juin au 1.er Juillet; & plus grand, au contraire, du 1.er au 25 Juillet.

Il nous reste à établir la différence de Méridiens entre le *Cap-françois* & *Angra :* & à chercher quelle étoit, le 25 Juillet, après 45 jours, l'*erreur absolue* de chaque horloge marine.

Différence de Méridiens entre *le Cap-françois* & *Angra*, en employant, pour chaque horloge, un mouvement moyen.

Pour trouver la différence de Méridiens, nous calculerons le mouvement de chaque horloge, pendant les 45 jours, d'après un retard journalier *moyen* entre celui du *Cap* & celui d'*Angra*.

Nous aurons pour le *n.° 8:* retard du *Cap*, 14",42 [b]: d'*Angra*; 16",75 [c]: retard *moyen*, 15",58 : *somme des retards journaliers*; après 45 jours (ou plus exactement 44 jours ¾, en ayant égard à la différence des Méridiens, des Temps, &c.) 0h 11' 37",20 : *somme des retards* relatifs à la *température*, 1' 0",11 : donc, pour le *retard total, après 45 jours*, 0h 12' 37",31.

Nous aurons pour le *n.° 6 :* retard journalier du *Cap*, 7",945 : [b] d'*Angra*, 12",78 [c]: retard *moyen*, 10",36: *somme des retards journaliers*, 0h 7' 43",61 : *somme des retards* pour la *température*, 2' 24",21 : donc *retard total, après 45 jours*, 0h 10' 07",82.

Le 10 Juin, au *Cap* [d], par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, le *n.° 8* étoit en *avance* sur le Temps

[a] *Pages 275 & 277, II.e partie, colonne XVII.*

[b] [b] X.e vérification, *page 127.*

[c] [c] *Page précédente.*

[d] X.e vérification, *page 126.*

JUILLET 1769.

moyen de ce port, de $4^h\ 11'\ 40'',35$ : le *n.° 6*, en *avance* aussi, de $4^h\ 21'\ 26'',35$ : donc, eu égard au *retard total* en 45 jours, cette *avance* ne doit plus être, le 25 Juillet, que de $3^h\ 59'\ 03'',04$, pour le *n.° 8 :* de $4^h\ 11'\ 18'',53$, pour le *n.° 6.*

A la même époque, le 25 Juillet, le *n.° 8* est en *avance* sur le Temps moyen d'*Angra*, de $0^h\ 58'\ 42'',88$ : le *n.° 6*, de $1^h\ 10'\ 46'',63$ [a] : la différence de leur avance sur *Angra* à leur avance sur le *Cap*, donne la *différence de Méridiens entre* le *Cap* & *Angra* (*Angra* à l'orient). Elle sera,

Selon le *n.° 8*, de..... $3^h\ 00'\ 20'',16$ *ou* $45^d\ 05'\ 02''$.
Selon le *n.° 6*, de..... 3. 00. 31,90 *ou* 45. 07. 58.

Et comme la Longitude du *Cap* est de $74^d\ 40'\ 30''$ occidentale [b]; on aura la *Longitude occidentale d'Angra*,

Selon le *n.° 8*, de............ $29^d\ 35'\ 28''$.
Selon le *n.° 6*, de............ 29. 32. 32.

Différence de Méridiens entre *Angra* & *Sainte-Croix de Ténériffe.*

Mais nous verrons, dans la vérification suivante, faite à *Sainte-Croix de Ténériffe*, qu'en employant une méthode semblable à celle-ci, pour trouver la différence de Méridiens entre *Angra* & *Sainte-Croix*, nous conclurons la Longitude d'*Angra* de $29^d\ 31'\ 02''$, selon le *n.° 8 :* de $29^d\ 34'\ 22''$, selon le *n.° 6*. Or, comme l'intervalle entre la vérification d'*Angra* & celle de *Sainte-Croix* n'est que de 18 jours; & qu'on a moins à craindre l'effet des petites inégalités du mouvement des horloges, dans un si court intervalle ; nous pensons qu'on doit s'en tenir à cette dernière détermination, & prendre un résultat moyen entre celui du *n.° 8* & celu du *n.° 6 :* donc,

Longitude d'*Angra*.

Longitude occidentale d'*Angra*, $1^h\ 58'\ 10'',8$ *ou* $29^d\ 32'\ 42''$.

[a] Ci-devant, *page 146*.
[b] X.e vérification, *page 125*.

JUILLET 1769.

Erreur absolue de chaque horloge, après 45 jours.

Donc la *vraie différence de Méridiens*, entre *Angra* & le *Cap-françois*, est de $3^h$ 00′ 31″,2 ou $45^d$ 07′ 48″.

Nous pouvons à présent chercher quelle étoit l'*erreur absolue* de chaque horloge, le 25 Juillet, en rapportant l'observation de ce jour à celle du 10 Juin & au Méridien du *Cap*, & en calculant le mouvement des horloges, pour les 45 jours écoulés entre les deux observations, d'après leur retard journalier conclu des dernières observations du *Cap*, c'est-à-dire, 14″,42, pour le *n.° 8*: 7″,945, pour le *n.° 6*.

Tout le calcul se trouve fait à la *page 178* de la *II.^e partie*. Mais, pour avoir égard à l'erreur de l'octant, on emploiera l'*avance* de chaque horloge sur le Temps moyen d'*Angra*, le 25 Juillet, telle que nous l'avons corrigée[a]; c'est-à-dire $0^h$ 58′ 42″,88, pour le *n.° 8*: $1^h$ 10′ 46,″63, pour le *n.° 6*. Si l'on substitue ces deux quantités à celles qui leur sont analogues, dans le calcul de la *page 178* de la *II.^e partie*, en conservant d'ailleurs les autres données, & prenant un résultat moyen entre celui de M. *Pingré* & le mien; on aura pour *différence de Méridiens* entre le *Cap* & *Angra*:

Selon le *n.° 8* ...... $3^h$ 01′ 12″,21 *ou* $45^d$ 18′ 03″.

Selon le *n.° 6* ...... 3. 02. 20,05 *ou* 45. 35. 01.

Nous savons que la vraie différence est de $3^h$ 00′ 31″,2 ou $45^d$ 07′ 48″: donc, *après 45 jours*, *l'erreur absolue des horloges* est:

Celle du *n.° 8*, de $0^h$ 0′ 41″,01, *en retard*, ou $0^d$ 10′ 15″ = 2 lieues $\frac{2}{3}$.

Celle du *n.° 6*, de 0. 1. 48,85, *en retard*, ou 0. 27. 13 = 7.

On voit qu'à la fin de cette période, l'erreur du *n.° 6* n'étoit pas d'un *demi-degré*, & que celle du *n.° 8* n'étoit que d'un *sixième de degré*. Cependant la frégate avoit été exposée à des

[a] Ci-devant *page 146*.

agitations presque continuelles, à des tangages violens, à des roulis de 30 à 35 degrés : la température avoit éprouvé les variations brusques qu'on pouvoit desirer pour une épreuve, en descendant subitement de 25 degrés au-dessus de la glace jusqu'à 12, & remontant ensuite de 12 jusqu'à 20 & 21 degrés [a].

## DOUZIÈME VÉRIFICATION,

### *A SAINTE-CROIX DE TÉNÉRIFFE.* (Seconde Station),

### *Du 18 au 23 Août 1769.*

Nous quittames l'île de *Tercère* le 1.er d'Août ; & je dirigeai ma route pour aller reconnoître *Saint-Michel* & *Sainte-Marie* les plus orientales des *Açores*. Je desirois de pouvoir déterminer leur position ; parce que souvent les Vaisseaux viennent les chercher, & y prennent un nouveau point de départ, à leur retour de l'*Amérique* ou des *grandes Indes*. Nous avons fait, avec le secours des horloges marines, toutes les opérations qui devoient servir à rectifier les Cartes dans cette partie : j'en réserve le détail pour le Journal de la Navigation.

Précision de l'attérage sur *Madère*, dûe aux horloges marines.

De l'île de *Sainte-Marie*, je cinglai vers *Madère*. Les vents contraires, le calme, les courans, rendirent cette traversée beaucoup plus longue que nous ne devions l'attendre. Ce ne fut que le 12 d'Août, vers 7 heures du matin, que nous arrivames à la vue de la pointe occidentale de l'île. Notre attérage sur *Madère* suffiroit seul, au défaut d'autres preuves, pour faire connoître l'utilité du secours que les horloges marines offrent aux Navigateurs, soit pour corriger les Cartes, ou pour diriger la route avec sûreté, sur l'indication des horloges.

J'avois connoissance des observations que M. *de Bory*, Lieu-

[a] Voyez le *Tableau général, &c, pages 274 & 276.*

AOÛT 1769.

tenant de vaisseau, & depuis chef d'Escadre, & de l'Académie royale des Sciences, avoit faites, en 1753 & 1754, à *Funchal*, ville capitale de *Madère;* & par lesquelles on fixoit la Longitude de cette ville à 19^d 18′ 30″ à l'occident de *Paris* [a]. La Carte publiée au *Dépôt* de *France* en 1753 (1.^ere feuille des côtes d'*Afrique*), la place par 19^d 21′. Je pouvois donc diriger ma route avec confiance sur *Madère* qui devenoit pour nous un point fixe & un terme de comparaison.

D'après les déterminations *approchées* que nous avions alors; & qui ont été rectifiées depuis notre retour en Europe, je supposois que la Longitude d'*Angra* (qui est réellement de 29^d 32′), étoit de 29^d 27′ occidentale. Le Pilote la supposoit, sur la foi des Cartes, de 30^d 55′.

Le 10 Août, les observations que nous fimes, à la mer, nous plaçoient, à midi, selon le *n.° 8*, par 21^d 4′ ½ : selon le *n.° 6*, par 21^d 0′. Selon l'estime du Pilote, la Longitude, à cette époque, étoit de 23^d 24′; c'est-à-dire, de 2^d 20′ ½ plus occidentale que celle que l'horloge *n.° 8* annonçoit.

Du 10 Août à midi, jusqu'à 6 heures du matin du 12, le progrès vers l'Est avoit été de 0^d 50′: donc, à cette époque, la Longitude, selon l'horloge *n.° 8*, étoit de 20^d 14′ ½ : & de 22^d 34′, selon le Pilote. Nous étions à peu près sur le parallèle de la pointe du Sud-Ouest de *Madère:* la Longitude de cette pointe, rapportée à *Funchal*, doit être de 19^d 33′ ½ : donc, selon l'horloge, nous en étions distans de 0^d 41′, ou 11 lieues ½ : selon le Pilote, de 3^d, ou 48 lieues.

A la distance où les horloges nous plaçoient de *Madère*, nous devions découvrir la Terre. L'horizon étoit embrumé; mais

[a] Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1754, page 567.*

l'éclairci

AOÛT 1769.

l'éclairci qui se fit à 7 heures nous laissa voir la côte du Sud-Ouest de l'île: nous estimames, à la vue, que la distance devoit être de 10 à 11 lieues [a].

Erreur fort dangereuse; dans l'estime & dans les Cartes, corrigée par le secours des horloges.

Cette distance, comme on le voit, étoit parfaitement d'accord avec celle que les horloges annonçoient: l'erreur de l'estime, dont la plus grande partie doit être attribuée à la mauvaise position d'*Angra* sur les Cartes, étoit de 37 à 38 lieues. Une semblable méprise pouvoit être bien funeste à un Vaisseau qui n'auroit pas eu, pour redresser son estime, les ressources que nous possédions. Car, dans l'incertitude où les Navigateurs étoient jusqu'à ce jour, de la vraie Longitude du navire, leur usage a toujours été, ainsi que la prudence l'exigeoit, de se placer d'avance sur le parallèle des îles qu'ils vouloient reconnoître. Je suppose, qu'à l'entrée de la nuit, & par un temps de brume, un Vaisseau se fût trouvé réellement à 10 ou 11 lieues de *Madère*, ainsi que nous y fumes le 12 Août à 7 heures du matin; dans la persuasion où l'on eût été que la distance devoit être de 48 lieues, on n'eût pas hésité de courir à pleines voiles; & il eût été possible qu'on ne fût averti de l'erreur de l'estime, que par la rencontre imprévue & funeste d'une côte escarpée & inabordable.

Mais, en annonçant cet attérage, je ne veux pas attribuer aux horloges marines un degré de précision au-dessus de celui qu'effectivement elles ont eu. Je ne dissimulerai pas qu'il s'est fait une compensation de deux petites erreurs. Nous supposions la Longitude d'*Angra* de $29^d\ 27'$: elle doit être de $29^d\ 32'$; & par conséquent, la Longitude des horloges, le 12, étoit trop petite de 5 minutes. D'un autre côté, l'erreur de l'octant l'augmentoit de 4 minutes $\frac{1}{2}$: une erreur a détruit l'autre. Il a dû se faire

[a] La précision de cet attérage est consignée dans un Procès-verbal, signé de tous les Officiers, qui a été remis au dépôt de la Marine, sous le *n.° 39*.

AOÛT 1769.

encore une compenſation : les horloges ne pouvoient pas donner une Longitude auſſi exacte que celle que nous avons eue à l'atterage ; puiſque, du 31 Juillet au 12 Août, nous avons calculé, pour chaque horloge, d'après le mouvement qu'elles avoient à *Angra* ; & qu'il eſt certain que, dans cet intervalle, leur retard journalier a dû éprouver un *accroiſſement* proportionnel à celui que nous avons reconnu le 18 Août, à *S.te-Croix de Ténériffe*.

Il eſt probable qu'une erreur dans l'eſtime des routes que nous avons été forcés d'employer, du 10 au 12, en a compenſé une petite qui devoit provenir du mouvement des horloges. Mais, quand on voudroit admettre que toutes les erreurs, dont une partie doit être attribuée à des cauſes qui ſont étrangères à la régularité des horloges, leur appartiendroient en entier, & ſeroient toutes dans le même ſens ; leur ſomme ne produiroit pas encore une erreur de 10 minutes de degré, c'eſt-à-dire, de 3 lieues : erreur qui ne peut être d'aucune conſéquence dans la Navigation, & n'apporte qu'un léger changement à la préciſion avec laquelle les horloges marines ont fait attérir ſur *Madère*. La juſteſſe de cet attérage eſt d'autant plus remarquable que, depuis le 10 Juin juſqu'au 12 Août, c'eſt-à-dire, pendant 63 jours, nous n'avons eu d'autres ſecours, pour rectifier notre route, que ceux que ces horloges même nous ont fournis ; & que la régularité de ces machines n'a point été troublée par les roulis violens qui les ont agitées, & toutes les viciſſitudes de la température auxquelles elles ont été expoſées.

En quittant *Madère*, nous fimes route pour l'île de *Ténériffe* ; & nous vérifiames, en paſſant, la poſition de l'île *Salvage*.

Le 15, à midi, nous laiſſames tomber l'ancre dans la baie de *Sainte-Croix*.

Obſervations faites à *Sainte-Croix*.

Le 16, nous établimes notre obſervatoire dans la maiſon

consulaire: M. le Gouverneur général; ainsi que M. *Cazalon*, furent empressés de nous procurer les mêmes facilités que nous avions trouvées à notre première relâche.

AOÛT 1769.

Ce même jour, nous observames une émersion du premier Satellite de *Jupiter* [a]; mais cette observation ne pouvoit avoir sa correspondante à *Paris:* jusqu'à présent, nous n'avons eu connoissance d'aucune autre à laquelle nous puissions la comparer.

Le 18, le 21 & le 23, nous primes des hauteurs correspondantes du Soleil; &, chaque jour, vers l'instant de midi, le temps des horloges marines fut comparé à celui de l'horloge astronomique [b].

Latitude & Longitude de *Sainte-Croix*.

Nous supposons, comme nous l'avons fait pour la V.ᵉ vérification [c], la latitude de *Sainte-Croix*, de 28ᵈ 29′ 45″ *septentrionale;* sa Longitude de 1ʰ 14′ 24″ ou 18ᵈ 36′ 0″ *occidentale*.

Rapport du Temps de chaque horloge marine, au Temps moyen, les 18, 21 & 23 Août.

Il résulte des hauteurs correspondantes, qu'à l'*instant du Midi vrai, les horloges marines étoient* en avance, *sur le Temps moyen de Sainte-Croix* [d]:

| ANNÉE 1769. | HORLOGE N.° 8. | | HORLOGE N.° 6. | |
|---|---|---|---|---|
| | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. |
| Le 18 Août, de... | 0ʰ 07′ 25″,04 | 0ʰ 07′ 25″,55 | 0ʰ 20′ 22″,04 | 0ʰ 20′ 22″,55 |
| Le 21, de....... | 0. 06. 23,06 | 0. 06. 22,33 | 0. 19. 29,06 | 0. 19. 28,33 |
| Le 23, de....... | 0. 05. 41,53 | 0. 05. 46,22 | 0. 18. 50,03 | 0. 18. 54,72 |

On voit, par ces résultats, que le 23, le midi de M. *Pingré* & le mien *différoient* entr'eux de 4″,69: il ne nous a pas été

[a] *N.° 50, page 200, II.ᵉ partie.*
[b] Voyez *n.° 46 à 48, page 181 à 189, II.ᵉ partie.*
[c] V.ᵉ vérification, *page 67.*
[d] *N.° 49, page 190, II.ᵉ partie.*

AOÛT 1769.

possible de découvrir à quelle cause nous devions attribuer une différence aussi considérable. Nous avons donc été forcés de rejeter les observations du 23, & de nous en tenir à celles du 18 & du 21, pour établir le mouvement de chaque horloge marine.

Retard journalier de chaque horloge marine, du 18 au 21 Août.

Si l'on compare, pour chacune, la différence de son *avance* sur le Temps moyen, le 18, à cette même *avance*, le 21, en ayant égard à la somme des *retards* qui proviennent de la *température;* & qu'on prenne un résultat moyen entre celui de M. *Pingré* & le mien; on trouvera que le *retard total*, du 18 au 21, divisé par le nombre des jours, donne pour *retard journalier des horloges marines sur le moyen mouvement* [a]:

Pour celui du *n.° 8* .................. 19",275.
Pour celui du *n.° 6* .................. 14,05.

Examen du mouvement des horloges, du 31 Juillet au 18 Août.

Nous avons vu que le 31 Juillet, à *Angra* [b], le retard journalier du *n.° 8* étoit de 16",75: celui du *n.° 6*, de 12",78: donc, en 18 jours, le retard journalier du *n.° 8* a *augmenté* de 2",525: celui du *n.° 6*, de 1",27.

Si l'on divise l'augmentation du retard journalier du *n.° 8* par le nombre des jours, par 18; on aura 0",14, pour l'accroissement journalier, ou la différence commune de la progression. Du *Cap-françois* à *Angra*, cet accroissement avoit été de 0",05 [c]: donc, d'*Angra* à *Sainte-Croix*, il a été plus grand de 9 centièmes de seconde: & si on le compare à celui qui avoit eu lieu de *Cadiz* au *Cap*, c'est-à-dire, à 0",08; on trouvera le nouvel accroissement plus grand que l'ancien, de 6 centièmes de seconde.

[a] Voyez *n.° 49, pages 191 & 192, II.e partie.*

[b] XI.e vérification, *page 147.*

[c] *Ibidem.*

On voit que, du 10 Juin au 18 Août, l'accroissement du retard journalier du *n.° 8* n'a pas été aussi régulier qu'il l'avoit été du 4 Mars au 30 Mai: aussi ne trouvera-t-on pas, dans la différence de Méridiens que cette horloge assigne entre le *Cap* & *Sainte-Croix*, la même exactitude qu'on a reconnue dans la différence qu'elle assignoit entre *Cadiz* & le *Cap;* quoiqu'on emploie, dans les deux cas, un mouvement moyen entre ceux qu'on avoit établis aux deux termes extrêmes de chaque période.

AOÛT 1769.

Le mouvement du *n.° 6* a continué de retarder. On a vu que l'accroissement de son retard journalier avoit commencé au *Cap-françois:* du *Cap* à *Angra*, en 45 jours, le retard journalier avoit augmenté de 4",835 [a]: ce qui donnoit 0",107 pour l'accroissement journalier: d'*Angra* à *Sainte-Croix*, en 18 jours, le retard a augmenté de 1",27; c'est-à-dire que l'accroissement journalier a été de 0",07: donc il a été plus grand dans la deuxième période que dans la première, de 4 centièmes de seconde.

Différence de Méridien, selon les horloges, entre le *Cap* & *Sainte-Croix*, en calculant d'après leurs mouvemens moyens.

Comparons l'observation du 18 Août, à *Sainte-Croix*, à celle du 10 Juin au *Cap-françois;* & calculons le mouvement de chaque horloge, pour 69 jours, d'après un retard journalier *moyen* entre celui que les dernières observations du *Cap* avoient donné, & celui que nous avons établi, le 18 Août, à *Sainte-Croix*.

Le retard journalier du *n.° 8* étoit au *Cap*, de 14",42 [b]: à *Sainte-Croix*, de 19",275 [c]: le retard journalier *moyen* sera de 16",85: la somme, pour 69 jours (ou plus exactement 68 20ʰ 22'), 0ʰ 19' 19",28.

[a] XI.ᵉ vérification, *page 147*.
[b] X.ᵉ vérification, *page 127*.
[c] *Page précédente*.

AOÛT 1769.

Le retard journalier du *n.° 6* étoit au *Cap*, de 7",945 [a]: à *Sainte-Croix*, de 14",05 [b]: le retard journalier *moyen* sera de 10",5 : la somme, pour 69 jours, de $0^h$ 12' 02",4.

Substituez, pour chaque horloge, la somme des retards journaliers, telle que nous venons de la trouver, à cette somme telle qu'elle est employée dans le calcul de la *page 195* de la *II.^e partie*, en conservant d'ailleurs les autres données : vous aurez, par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, la *différence* de *Méridiens entre* le *Cap-françois* & *Sainte-Croix:*

Selon le *n.° 8*, $3^h$ 43' 24",42 *ou* $55^d$ 51' 06" $\frac{1}{2}$.
Selon le *n.° 6*, 3. 45. 25,71 *ou* 56. 21. 20 $\frac{1}{2}$.

Erreur des horloges, sur cette détermination.

La vraie différence est de $3^h$ 44' 18" ou $56^d$ 04' 30" (le *Cap* par $74^d$ 40' 30": *Sainte-Croix* par $18^d$ 36'): donc, l'*erreur des horloges, après 69 jours* sera :

Celle du *n.° 8*, de $0^h$ 0' 53",58, *en accélér.* ou $0^d$ 13' 24".
Celle du *n.° 6*, de 0. 1. 07,71, *en retard*, ou 0. 16. 50.

L'espèce de l'erreur prouve, que nous avons employé, pour le *n.° 8*, un retard journalier moyen *trop grand*: en effet, nous avons pris, pour les 69 jours, un retard journalier *moyen* entre celui du *Cap* & celui de *Sainte-Croix;* quoique le retard ait plus augmenté, à proportion, d'*Angra* à *Sainte-Croix*, en 18 jours, qu'il ne l'avoit fait, en 45 jours, du *Cap* à *Angra.*

Le retard journalier du *n.° 6*, au contraire, a moins augmenté à proportion d'*Angra* à *Sainte-Croix*, que du *Cap* à *Angra:* aussi le mouvement *moyen* que nous avons employé donne-t-il à cette horloge une erreur en *retard.*

[a] X.^e vérification, *page 127.*
[b] Ci-devant, *page 156.*

Si la Longitude de *Sainte-Croix* n'étoit pas connue, & que nous voulussions l'établir sur la différence de Méridiens que les horloges marines ont assignée entre *Sainte-Croix* & le *Cap-françois*, en calculant, pour les 69 jours, d'après leur mouvement *moyen;* on voit qu'il y auroit eu une erreur d'un quart de degré sur cette détermination. Mais l'erreur n'aura pas lieu; si, comme on le doit, nous avons égard au mouvement que les horloges avoient à *Angra;* si nous divisons, en deux parties, la période de 69 jours, pour chercher, par des mouvemens *moyens*, la différence de Méridiens entre le *Cap* & *Angra*, la différence entre *Angra* & *Sainte-Croix:* la somme de ces deux quantités nous donnera la différence de Méridiens entre le *Cap* & *Sainte-Croix*. Nous avons déjà trouvé une des quantités, celle que les horloges assignent entre le *Cap* & *Angra* [a]: elle est:

AOÛT 1769.

Selon le *n.° 8*, de ............. 45d 05′ 02″.
Selon le *n.° 6*, de ............. 45. 07. 58.

De la différence de Méridiens entre *Angra* & *Sainte-Croix*, par un retard moyen.

Il nous reste à chercher, par la même voie, la différence entre *Angra* & *Sainte-Croix*, en comparant entr'elles les observations du 31 Juillet & du 18 Août.

On en trouvera le calcul à la *page 193* de la *II.e partie:* il suffit de substituer aux quantités dont les horloges étoient en *avance* sur le Temps moyen d'*Angra*, le 31 Juillet, ces mêmes quantités telles que nous les avons trouvées en ayant égard à l'erreur de l'octant; c'est-à-dire de substituer,

Pour le *n.° 8* ... 0h 56′ 55″,32 [b], à 0h 57′ 15″,79.
Pour le *n.° 6* ... 1. 09. 13,32 [b], à 1. 09. 33,79.

En conservant d'ailleurs les autres données, & prenant un résultat

[a] XI.e vérification, *page 149*.
[b b] Ibid. *page 146*.

AOÛT 1769.

moyen entre celui de M. *Pingré* & le mien; on trouvera la *différence de Méridiens* entre *Angra* & *Sainte-Croix* (*Sainte-Croix* à l'orient):

Selon le *n.° 8*, de $0^h$ 43′ 40″,13, *ou* $10^d$ 55′ 02″.
Selon le *n.° 6*, de 0. 43. 53,44, *ou* 10. 58. 22.

Ajoutez ces différences à celles que les horloges ont données entre le *Cap* & *Angra;* vous aurez la différence de Méridiens entre le *Cap* & *Sainte-Croix:*

Selon le *n.° 8*, de ............. $56^d$ 00′ 04″.
Selon le *n.° 6*, de ............. 56. 06. 20.

La vraie différence, entre $74^d$ 40′ 30″, Longitude du *Cap*; & $18^d$ 36′, Longitude de *Sainte-Croix*, est de $56^d$ 4′ 30″; donc l'*erreur des horloges*, sur cette détermination, ne sera plus:

Pour le *n.° 8*, que de ............. $0^d$ 04′ 26″;
Pour le *n.° 6*, que de ............. 0. 01. 50;

au lieu de 13′ 24″ & 16′ 50″ que nous avions trouvées [a], en embrassant la période entière de 69 jours; & en calculant, pour cet intervalle, d'après un mouvement moyen entre ceux qu'on avoit reconnus aux deux termes extrêmes.

Longitude d'*Angra*.

Nous pouvons à présent établir la Longitude d'*Angra*, d'après la différence de Méridiens que les horloges ont donnée entre cette ville & *Sainte-Croix*, en prenant une détermination moyenne entre celles des deux horloges.

Nous avons trouvé, selon le *n.° 8*, $10^d$ 55′ 02″: selon le *n.° 6*, $10^d$ 58′ 22″: la différence moyenne sera de $10^d$ 56′ 42″ ou $0^h$ 43′ 46″,8: ajoutons-la à la Longitude de *Sainte-Croix*, $18^d$ 36′, ou $1^h$ 14′ 24″, puisque *Angra* est à l'occident; nous aurons:

[a] Ci-devant, *page 158*.

Longitude

Longitude occidentale d'*Angra* $1^h\ 58'\ 10'',8$, *ou* $29°\ 32'\ 42''$ *.

AOÛT 1769.

De l'erreur absolue de chaque horloge, après 18 jours.

Il nous reste à chercher quelle étoit l'*erreur absolue* de chaque horloge, le 18 Août, en calculant d'*Angra* à *Sainte-Croix*, d'après le mouvement établi à *Angra;* c'est-à-dire, à raison de $16'',75$ de retard, par jour, pour le *n.° 8;* & de $12'',78$ pour le *n.° 6*.

On en trouvera le calcul à la *page 194* de la *II.ᵉ partie:* il suffit d'avoir égard à la correction que l'erreur de l'octant exige qu'on fasse à la quantité dont chaque horloge étoit en *avance*, le 31 Juillet, sur le Temps moyen d'*Angra;* & d'employer les quantités corrigées de la *page 146* de la *I.ʳᵉ partie*.

En conservant les autres données, & prenant un résultat moyen entre celui de M. *Pingré* & le mien; on trouvera pour la différence de Méridiens entre *Angra* & *Sainte-Croix:*

Selon le *n.° 8*, ...... $0^h\ 44'\ 02'',93$ *ou* $11^d\ 00'\ 44''$.
Selon le *n.° 6*, ...... 0. 44. 04,94 *ou* 11. 01. 14.

Comparons ces quantités à la vraie différence, $0^h\ 43'\ 46'',8$, ou $10^d\ 56'\ 42$: nous aurons l'*erreur absolue des horloges, après 18 jours:*

Celle du *n.° 8*, de $0^h\ 0'\ 16'',13$, en *retard, ou* $0^d\ 04'\ 02'' = 1$ lieue $\frac{1}{4}$.
Celle du *n.° 6*, de 0. 0. 18,14, en *retard, ou* 0. 04. 32 = $1\ \frac{1}{3}$.

Comparaison de l'erreur absolue calculée, à l'erreur absolue observée.

L'espèce de l'erreur est d'accord avec ce que nous avons remarqué dans l'une & l'autre horloge; que, d'*Angra* à *Sainte-Croix*, leur retard journalier a augmenté. Mais voyons si la

* Dans la *II.ᵉ partie* de l'Ouvrage, *page 4, lignes 22 & 28*, nous avons donné la Longitude d'*Angra* de $29^d\ 31'$; nous n'avions eu égard qu'à l'indication du *n.° 8;* mais il vaut mieux prendre une détermination moyenne entre celles des deux horloges, puisque le mouvement de l'une & de l'autre a été progressif.

AOÛT 1769.

quantité de l'erreur s'accorde avec celle qui doit résulter de l'augmentation du retard. D'*Angra* à *Sainte-Croix*, le retard journalier du *n.° 8* étoit augmenté, après 18 jours, comme nous l'avons vu[a], de 2",525 pour le *n.° 8:* & 1"27 pour le *n.° 6;* c'est-à-dire, que l'accroissement journalier a été, pour le *n.° 8*, de 0",14: pour le *n.° 6.* de 0",07; c'est donc la différence commune, comme aussi le premier terme de la progression, dont la somme sera de 23",98 pour le *n.° 8:* de 12",06 pour le *n.° 6.* Ces deux quantités expriment les *erreurs absolues* que les horloges devoient avoir, le 18 Août, en vertu de l'accroissement de leur retard journalier. Mais les erreurs *observées* ont été *(page précédente)*, de 16",13 pour le *n.° 8:* de 18",14 pour le *n.° 6:* la différence de ces erreurs aux erreurs calculées (+ 7",85 pour le *n.° 8:* — 6",08 pour le *n.° 6*), exprime la somme des petites variations du mouvement de chaque horloge. On voit qu'elles ont été en sens contraire: ce qui prouve qu'en établissant la différence de Méridiens entre *Angra* & *Sainte-Croix*, d'après les mouvemens moyens, nous avons bien fait de prendre une détermination moyenne entre celle des deux horloges; parce que, leurs variations ayant été en sens contraire, & égales, à deux secondes près, le résultat moyen doit avoir toute l'exactitude dont cette détermination peut être susceptible.

Conséquence concernant le mouvement respectif des deux horloges, du 31 Juillet au 18 Août.

On peut inférer de ce qui vient d'être dit, qu'on ne doit pas attribuer à une horloge plutôt qu'à l'autre les petites inégalités qu'on a observées dans leur mouvement respectif, pendant la traversée d'*Angra* à *Sainte-Croix*. Ces inégalités n'ont été sensibles que du 11 au 14 Août, jours auxquels la frégate a été tourmentée par des roulis & des tangages assez violens[b]. Dans les

[a] Ci-devant, *page 156.*

[b] Voyez le *Tableau général, &c. page 279. II.e partie, colonne XVII.*

autres jours, la différence journalière des temps marqués par les horloges a été conforme à celle qui devoit résulter de la différence d'accroissement de leur retard journalier.

AOÛT 1769.

De l'erreur absolue de chaque horloge, après 69 jours; sans avoir égard à la vérification d'*Angra*.

Nous pouvons examiner la régularité des horloges dans une période plus longue que celle de 18 jours, supposer qu'il n'y a point eu de vérification à *Angra*, comparer l'observation du 18 Août à *Sainte-Croix*, à celle du 10 Juin au *Cap-françois*, & calculer, pour les 69 jours, d'après le retard journalier que les horloges avoient en partant de ce dernier port, c'est-à-dire, d'après 14",42, pour le *n.° 8*: 7",945, pour le *n.° 6* [a].

On trouvera pour la différence de Méridiens entre *Sainte-Croix* & le *Cap-françois* (en prenant un résultat moyen entre celui de M. *Pingré* & le mien [b]):

Selon le *n.° 8* ..... $3^h\ 46'\ 18'',88$ *ou* $56^d\ 32'\ 43''\frac{1}{5}$.
Selon le *n.° 6* ..... 3. 48. 21,11 *ou* 57. 05. 16 $\frac{1}{2}$.

Et comme la vraie différence est de $3^h\ 44'\ 18''$ ou $56^d\ 04'\ 30''$ (le *Cap* par $74^d\ 40'\ 30''$: *Sainte-Croix* par $18^d\ 36'$); il suit qu'*après 69 jours*, *l'erreur absolue des horloges* eut été, en attérant sur *Sainte-Croix*:

Celle du *n.° 8*, de $0^h\ 01'\ 52'',88$ *en ret.* ou $0^d\ 28'\ 13''\frac{1}{5} = 8$ lieues $\frac{1}{4}$.
Celle du *n.° 6*, de 0. 04. 03,11 *en ret.* ou 1. 00. 46 $\frac{1}{2} = 18$.

On voit, qu'après 69 jours, la somme des accroissemens du retard journalier du *n.° 6*, auroit produit une erreur qui équivaut à un peu plus *d'un degré*; & que l'erreur du *n.° 8*, qui provient aussi d'un accroissement de retard, n'auroit pas été d'un *demi-degré*.

A quoi se réduit l'erreur absolue de 68 jours, pour une période de 45.

Mais comme le retard journalier de chaque horloge, du 10 Juin au 18 Août, a eu un accroissement *progressif*; si l'on

[a] X.^e vérification, *page 127*.
[b] Voyez-en le calcul, *n.° 49*, *V.^e résultat*, *page 195*, *II.^e partie*.

AOÛT 1769.

veut trouver quelle eût été l'erreur abſolue de chacune, après une période de 45 jours, par exemple; on le cherchera dans la proportion des *carrés* des temps, ou des nombres des jours [a]; & on dira, pour le *n.° 8:* le carré de 69 jours (ou 4761), eſt au carré de 42 jours (ou 2025), comme l'erreur après 69 jours (ou 28 minutes $\frac{1}{4}$ de degré), eſt à un 4.e terme qu'on trouvera de 12 minutes; & qui exprime l'*erreur abſolue* que l'horloge auroit eue *après 45 jours.* On peut s'aſſurer que cette concluſion n'eſt pas haſardée: car, 45 jours après la vérification du *Cap*, le 25 Juillet à *Angra*, nous avons en effet trouvé que l'erreur abſolue du *n.° 8* étoit de 10 minutes $\frac{1}{4}$ de degré [b], c'eſt-à-dire plus petite ſeulement de 1 minute $\frac{3}{4}$, que celle que nous venons de conclure. Cette petite différence provient de ce que, pendant les 68 jours, l'accroiſſement du retard journalier de l'horloge n'a pas ſuivi exactement la même progreſſion; & que du *Cap* à *Angra*, cet accroiſſement, comme on l'a vu, a été un peu moindre que d'*Angra* à *Sainte-Croix*.

Pour faire la même opération ſur le *n.° 6*, nous dirons: 4761 eſt à 2025, comme l'erreur abſolue de la période de 69 jours (ou 60 minutes $\frac{1}{4}$ de degré), eſt au 4.e terme que nous trouverons de 26 minutes; & qui exprime l'*erreur abſolue* dont l'horloge auroit été affectée *après 45 jours.* Nous l'avions en effet trouvée, le 25 Juillet à *Angra* [b], de 27 minutes $\frac{1}{4}$, c'eſt-à-dire plus grande ſeulement de 1 minute $\frac{1}{4}$ que celle que nous venons de conclure par analogie. Cette petite différence provient de la même cauſe qui a produit celle que nous avons remarquée dans les deux réſultats du *n.° 8*, d'une petite inégalité dans la progreſſion de l'accroiſſement du retard journalier.

[a] Voyez la IX.e vérification, *page 116.*
[b] [b] XI.e vérification, *page 150.*

AOÛT 1769.

Erreur absolue de chaque horloge, après 69 jours, en ayant égard au mouvement reconnu à *Angra*.

Nous pouvons encore chercher quelle eût été *l'erreur absolue* de chaque horloge, *après 69 jours*, en ayant égard à la vérification du mouvement qui fut faite à *Angra;* nous calculerons, du *Cap* à *Angra*, d'après des retards journaliers *moyens* entre ceux qui ont été constatés dans ces deux ports; & d'*Angra* à *Sainte-Croix*, d'après le mouvement d'*Angra*. Pour trouver l'erreur des horloges, le 18 Août, il suffit de rapprocher les résultats de deux calculs que nous avons faits.

Du *Cap-françois* à *Angra*, en calculant, d'après un mouvement moyen, la différence de Méridiens, assignée par les horloges, entre ces deux ports, a été [a]:

Selon le *n.° 8*, de $3^h\ 00'\ 20'',16$, *ou* $45^d\ 05'\ 02''$.
Selon le *n.° 6*, de 3. 00. 31,90, *ou* 45. 07. 58.

La différence de Méridiens entre *Angra* & *Sainte-Croix*, en calculant d'après le mouvement d'*Angra*, a été [b]:

Selon le *n.° 8*, de $0^h\ 44'\ 02'',93$, *ou* $11^d\ 00'\ 44''$.
Selon le *n.° 6*, de 0. 44. 04,94, *ou* 11. 01. 14.

Faites la somme des différences de Méridiens; vous aurez celle que les horloges indiquent entre le *Cap-François* & *Sainte-Croix:*

Selon le *n.° 8*..... $3^h\ 44'\ 23'',09$, *ou* $56^d\ 05'\ 46''$.
Selon le *n.° 6*..... 3. 44. 36,84, *ou* 56. 09. 12.

La vraie différence est [c] de $3^h\ 44'\ 18''$, ou $56^d\ 04'\ 30''$: donc, *après 69 jours & une relâche, l'erreur absolue des horloges* est

Celle du *n.° 8*, $0^h\ 00'\ 05'',09$ *en ret.* ou $0^d\ 01'\ 16'' = 0$ lieues $\frac{1}{3}$.
Celle du *n.° 6*, 0. 00. 18,84 *en ret.* ou 0. 04. 42 $= 1\ \frac{1}{4}$.

Dans toutes les vérifications que nous avons faites jusqu'à

[a] XI.^e vérification, *page 149*.
[b] Ci-devant, *page 161*.
[c] Ci-devant, *page 163*.

AOÛT 1769.

De la régularité des horloges, considérée indépendamment de la Longitude des ports dans lesquels on a relâché ; & en rapportant toutes leurs déterminations à un même Méridien, après 144 jours.

présent, nous avons comparé la différence de Méridiens que les horloges marines indiquoient entre deux ports, à la différence qu'on déduisoit des diverses observations astronomiques qui avoient fixé la Longitude des deux points qui nous servoient de termes de comparaison. Mais cette méthode pourroit laisser quelque doute; car, on conçoit que, s'il y avoit une erreur sur quelqu'une des Longitudes, auxquelles on rapporte, comme à des points fixes, la détermination qu'une horloge a donnée: cette erreur en feroit attribuer une à l'horloge qu'en effet elle n'auroit pas; ou pourroit faire disparoître une partie de celle de l'horloge, dans le cas où les deux erreurs se trouveroient dans le même sens. Mais nous éviterons toute incertitude, si nous calculons, séparément, les différens progrès que chaque horloge a indiqués vers l'*Ouest*, depuis notre première station à *Sainte-Croix* le 27 Mars, jusqu'à la vérification du *Cap-françois ;* & les progrès qu'elles supposent que nous avons faits vers l'*Est*, depuis notre départ du *Cap* jusqu'à notre retour à *Sainte-Croix*. Le 18 Août, la somme des progrès vers l'Ouest doit être égale à celle des progrès vers l'Est, puisque nous revenons au même point d'où nous sommes partis: & si nous trouvons une différence entre les sommes de ces progrès; elle exprimera l'erreur des horloges après 144 jours. Nous avons déjà fait le calcul des progrès partiels vers l'*Ouest*, & vers l'*Est:* il suffit d'en faire la somme, de chaque côté, & de comparer l'une à l'autre.

*Différences de Méridiens, données par les Horloges marines, entre les divers ports où l'on a relâché, du 27 Mars au 18 Août, en employant, d'une vérification à la suivante, le mouvement moyen de chaque horloge.*

| | Différences de Méridiens vers l'Oueſt. | |
|---|---|---|
| | Selon le *N.° 8.* | Selon le *N.° 6.* |
| | D. M. S. | D. M. S. |
| VII.^e vérification, *page 91*, entre *Sainte-Croix* & *la Praya* | 7. 13. 26 | 7. 23. 22 |
| IX.^e vérification, *page 110*, entre *la Praya* & le *Fort-royal* | 37. 34. 33 | 37. 38. 22 |
| X.^e vérification, *page 135*, entre le *Fort-royal* & le *Cap* | 11. 15. 03 | 11. 04. 59 |
| SOMME DES PROGRÈS VERS L'OUEST | 56. 03. 02 | 56. 06. 43 |
| | Différences de Méridiens vers l'Eſt. | |
| XI.^e vérification, *page 149*, entre le *Cap* & *Angra* | 45. 05. 02 | 45. 07. 58 |
| XII.^e vérification, *page 160*, entre *Angra* & *Sainte Croix* | 10. 55. 02 | 10. 58. 22 |
| SOMME DES PROGRÈS VERS L'EST | 56. 00. 04 | 56. 06. 20 |
| Somme des progrès vers l'Oueſt (ci-deſſus) | 56. 03. 02 | 56. 06. 43 |
| DIFFÉRENCE OU ERREUR DES HORLOGES, *après 144 jours* | 0. 02. 58 | 0. 00. 23 |

L'erreur de l'horloge *n.° 8*, après 144 jours, n'eſt donc que de *trois minutes de degré:* celle de l'horloge *n.° 6* n'eſt pas d'*une demi-minute:* celle-ci eût été un peu plus grande, ſans une compenſation de quelques petites erreurs; mais la préciſion du *n.° 8* eſt dûe entièrement à la régularité de ſon mouvement, ainſi qu'on a pu le reconnoître dans les vérifications qui ont précédé celle du mois d'Août à *Sainte-Croix*.

Ce qu'on doit conclure de la préciſion des horloges, à la fin de la période de 144 jours, pour l'uſage

Or, ſi l'on obtient, de la part du *n.° 8*, une détermination auſſi préciſe, après 144 jours, en calculant ſon mouvement, dans les différentes périodes partielles, d'après des retards journaliers *moyens;* quelle confiance ne doit-on pas avoir dans les

AOÛT 1769. qu'on a fait de ces machines, dans le cours de la période.

déterminations particulières qu'on a obtenues par une semblable méthode ! J'insiste sur ce point, au risque de me répéter; parce que c'est sur ce fondement que j'appuierai la plus grande partie des corrections qui doivent changer la position de plusieurs points du globe; & d'après lesquelles j'ai dressé ma *nouvelle Carte* de l'*Océan atlantique*.

Autre manière d'apprécier la régularité des horloges, après 144 jours, telle qu'on l'a employée dans la *II.e partie* de l'Ouvrage.

On trouvera, dans la *II.e partie* de l'Ouvrage (*page 198*), un calcul différent de celui que nous venons de faire, pour apprécier, après 144 jours, la régularité des horloges marines: on y a fait usage de la Longitude du *Cap*, telle qu'on l'avoit eue en additionnant les différences de Méridiens que les horloges avoient donnée depuis *Cadiz* jusqu'au *Cap*; on a soustrait de cette somme les différences de Méridiens depuis le *Cap* jusqu'à *Sainte-Croix*; on a trouvé l'*erreur des horloges après 144 jours*:

[a] Celle du *n.° 8*, de 0d 02′ 50″: celle du *n.° 6*, de 0d 10′ 28″.

On voit que l'erreur du *n.° 8* est la même que celle que nous avons eue par le calcul précédent; parce que, de *Cadiz* au *Cap*, l'accroissement de son retard journalier a suivi exactement une progression arithmétique. Mais l'erreur du *n.° 6* se trouve augmentée de 10 minutes; parce que, de *Cadiz* à *Sainte-Croix*, comme on l'a vu, dans la V.e vérification, cette horloge avoit déjà eu une erreur de 9 minutes de degré [b], qui n'a plus lieu quand on calcule de *Sainte-Croix* au *Cap*, & du *Cap* à *Sainte-Croix*. Le reste appartient aux petites inégalités que nous avons reconnues dans cette horloge, à la vérification de *la Praya* & ailleurs, & qui ne se sont pas exactement compensées.

De la somme des erreurs absolues de chaque horloge, dans l'intervalle de 144 jours.

Nous avons fait encore un autre calcul dans la *II.e partie* de l'Ouvrage (*pages 196 & 197*): nous y avons présenté dans

[a] Voyez la *II.e partie*, *page 4*, *25*.

[b] V.e vérification, *page 70*.

un

un même tableau toutes les quantités dont chaque horloge a dû retarder, d'une vérification à la suivante, dans l'intervalle du 27 Mars au 18 Août, en calculant, pour chaque période, d'après le mouvement qu'on avoit reconnu à la vérification faite à chaque départ: nous avons soustrait la *somme de ces retards*, y compris ceux relatifs à la température, de l'*avance* que chaque horloge avoit, le 27 Mars, sur le Temps moyen de *Sainte-Croix*: nous avons eu, pour reste, la quantité dont chacune devoit être en *avance*, sur ce même temps, le 18 Août: nous avons comparé cette quantité à celle que l'observation nous a fait reconnoître: & la différence de l'*avance calculée* à l'*avance réelle* nous a donné la *somme des erreurs absolues de chaque horloge, dans l'intervalle de 144 jours*. Nous l'avons trouvée:

AOÛT 1769.

Pour le *n.° 8*, de...... 0h 02′ 48″,47 *ou* 0d 42′ 07″.
Pour le *n.° 6*, de...... 0. 02, 38,25 *ou* 0. 39. 33.

Ce Tableau sert à prouver que, dans le cas où l'on n'auroit pas reconnu que le mouvement des horloges (& notamment celui du *n.° 8*), avoit suivi une progression constante dans sa variation, & où l'on eût été obligé d'employer les mouvemens absolus, tels qu'ils avoient été constatés aux différentes relâches; que, dans ce cas, dis-je, l'erreur des horloges, à l'attérage sur *Sainte-Croix, après 144 jours*, à dater du départ de ce même port, n'eût été que d'un peu plus de *deux tiers de degré*, ou 12 lieues $\frac{1}{3}$, pour le *n.° 8*; & de $\frac{2}{3}$ de lieues de moins, pour le *n.° 6*. Mais, dans l'usage qu'on fera des horloges pour le service de la Navigation, comme sans doute on n'emploiera que celles dont on aura vérifié la bonté des principes, on doit supposer, dans leur mouvement, sinon une égalité constante, du moins une variation progressive, & telle qu'on n'ait pas à craindre une erreur plus grande que d'un demi-degré, après

AOÛT 1769.

une période de six semaines ou deux mois: car une horloge qui seroit sujette à des variations brusques & subites, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, ne peut être employée sans danger. On calculera donc, d'après un mouvement moyen entre ceux qu'on aura vérifiés aux deux termes extrêmes de chaque période, lorsqu'il s'agira de déterminer la différence de Méridiens entre les deux points où se feront faites les vérifications. C'est en procédant de cette manière, que nous avons trouvé qu'après 144 jours, l'erreur de l'horloge *n.° 8* n'avoit pas été de *trois minutes de degré;* & que celle du *n.° 6* n'étoit que d'*un tiers de minute.*

Je ne m'arrêterai point à relever le mérite de cette précision: je me contente d'exposer les faits, de les présenter sous toutes les faces: les éloges sont superflus quand l'utilité se montre à côté de l'évidence.

## TREIZIÈME VÉRIFICATION,

### *A CADIZ* (Seconde Station),

### *Du 4 au 10 Octobre 1769.*

OCTOBRE.

Nous partimes, le 24 d'Août, de *Sainte-Croix de Ténériffe:* les vents de Nord-Est & Nord-Nord-Est nous contrarièrent: & ce ne fut que le 15 de Septembre que nous pumes mouiller dans la baie de *Cadiz.* Notre traversée fut de 22 jours: &, dans le mois de Mars précédent, nous nous étions rendus en 96 heures, de *Cadiz* à *Sainte-Croix.* Les angles de roulis, pendant notre dernier trajet, ont été quelquefois de 25 à 30 degrés: souvent des mouvemens violens de tangage se combinoient avec ceux du roulis. La chaleur s'est soutenue constamment à 19 & 20 degrés au-dessus de la congélation.

Nous fimes plusieurs observations, pendant la traversée, pour

déterminer la Longitude du navire par le secours des horloges marines, & comparer les progrès observés à ceux qu'on déduisoit de l'estime des routes : mais, comme la contrariété des vents nous obligeoit de courir des bordées assez prolongées, qui prenoient alternativement de l'Est & de l'Ouest ; les erreurs de l'estime se compensoient : les déterminations s'accordoient avec celles des horloges : & l'attérage, de part & d'autre, a été aussi précis qu'on pouvoit l'attendre.

Il ne nous fut pas possible de commencer nos observations à *Cadiz*, avant le 3 d'Octobre : la violence du vent interrompit toute communication entre les vaisseaux & la ville, depuis le 16 jusqu'au 21 de Septembre. Une indisposition qui survint alors à M. *Pingré* nous obligea de renvoyer toutes les opérations à l'époque de son rétablissement.

Nous montames nos instrumens, ainsi que nous l'avions fait à la première relâche, dans l'Observatoire royal de M.^rs les Gardes de la Marine.

Observations faites à *Cadiz*.

Le 4 & le 10 d'Octobre, nous primes des hauteurs correspondantes du Soleil [a]. Nous avions pris des hauteurs le 3 & le 9, matin [b] ; mais nous ne pumes avoir que quelques correspondantes à celles du 3 ; & celles que nous eumes pour le 9 furent toutes douteuses.

Le 3, le 4, le 9 & le 10, vers l'instant de midi, le temps des horloges marines avoit été comparé à celui de l'horloge astronomique.

Nous supposerons, comme dans la première vérification du 4 Mars :

[a] *N.^o 52, page 204 ; n.^o 54, page 210, II.^e partie.*
[b] *N.^o 51, page 201 ; n.^o 53, page 207.*

OCTOBRE 1769.

Latitude & Longitude de *Cadiz*.

La Latitude de *Cadiz*, de........... 36d 31′ 15″ *sept.*

Sa Longitude { Selon M. *Pingré*, de 0h 34′ 32″ *ou* 8. 38. 00. *occ.*
Selon M. *du Séjour*, de 0. 34. 16 *ou* 8. 34. 00. *occ.*

Rapport du Temps de chaque horloge marine au Temps moyen, les 4 & 10 Octobre.

Il résulte des hauteurs correspondantes du 4 & du 10 Octobre, les seules dont nous ferons usage, qu'à l'*instant du Midi vrai*, les *horloges marines étoient* en retard, *sur le Temps moyen* de Cadiz [a].

| ANNÉE 1769. | HORLOGE N.° 8. | | HORLOGE N.° 6. | |
|---|---|---|---|---|
| | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. |
| Le 4 Octobre, de... | 0h 47′ 55″,94 | 0h 47′ 55″,62 | 0h 35′ 47″,44 | 0h 35′ 47″,12 |
| Le 10........... | 0. 49. 33,71 | 0. 49. 34,36 | 0. 38. 21,21 | 0. 38. 21,86 |

Retard journalier de chaque horloge, du 4 au 10 Octobre.

Si l'on compare, pour chaque horloge, la différence de son retard sur le Temps moyen, le 4, à cette même différence le 10, en ayant égard à la somme des retards qui appartiennent à la *température;* & qu'on prenne un résultat moyen entre celui de M. *Pingré* & le mien; on trouvera que le *retard total*, du 4 au 10, divisé par le nombre des jours, donne pour *retard journalier des horloges marines*, *sur le moyen mouvement* [b].

Pour celui du *n.° 8*................ 15″,92.

Pour celui du *n.° 6*................ 25,035.

Changement survenu dans le mouvement de chaque horloge.

Nous avons vu que, le 21 Août, à *Sainte-Croix* [c], le retard journalier du *n.° 8* étoit de 19″,275: celui du *n.° 6*, de 14″,05: donc, en 44 jours, celui du *n.° 8* a *diminué* de 3″,35: celui du *n.° 6* a *augmenté* de 10″,985.

Il faut remarquer que c'est à cette époque, pour la premiere

[a] *N.° 55, I.er résultat, page 214, II.e partie.*
[b] Ibid. *II.e résultat, page 215*, ibid.
[c] XII.e vérification, *page 156*.

fois, que le retard journalier du *n.° 8* a éprouvé une *diminution*: car on doit regarder comme non-avenue la diminution accidentelle qui a eu lieu dans les premiers jours seulement de la vérification du *Cap*, & après lesquels l'horloge reprit son accroissement journalier de retard, à quelque légère différence près, tel qu'on l'avoit reconnu dans toute la suite de l'épreuve, depuis le 7 de Décembre 1768, à *Rochefort*, jusqu'au 18 d'Août 1769, à *Sainte-Croix*, c'est-à-dire, pendant 254 jours.

Le retard journalier du *n.° 6* a considérablement *augmenté*, du 21 d'Août au 4 d'Octobre. Si l'on divise l'augmentation, 10",985, par le nombre des jours, par 44; on trouvera que l'accroissement journalier moyen a été de 0",25; c'est-à-dire, plus grand, de 0",14, que l'accroissement qui a eu lieu dans l'intervalle de la vérification du *Cap* à celle d'*Angra*[a]: plus grand, de 0",18, que l'accroissement d'*Angra* à *Sainte-Croix*[b].

De l'erreur absolue de chaque horloge, après 44 jours.

Cherchons à présent quelle étoit l'*erreur absolue* de chaque horloge, le 4 d'Octobre, en calculant leur mouvement, de *Sainte-Croix* à *Cadiz*, pour 44 jours, d'après celui qui fut établi le 21 d'Août, à *Sainte-Croix*.

Le calcul se trouve fait à la *page 216* de la *II.e partie*. On y verra que, le 4 d'Octobre, par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, les horloges donnoient pour différence de Méridiens entre *Sainte-Croix* & *Cadiz* (*Cadiz* à l'Orient):

Le *n.°* 8, ...... $0^h\ 39'\ 21'',82$ *ou* $9^d\ 50'\ 27''$.
Le *n.°* 6, ...... 0. 43. 11,67 *ou* 10. 47. 55.

La vraie différence est de $0^h\ 39'\ 52''$ ou $9^d\ 58'$ (*Sainte-Croix* par $18^d\ 36'$, *Cadiz* par $8^d\ 38'$): donc, *après 44 jours*,

[a] XI.e vérification, *page 147*. Il avoit augmenté, en 45 jours, de 4",535: donc, par jour, de 0",11.

[b] XII.e vérification, *page 157*.

OCTOBRE 1769.

l'erreur *absolue des horloges* est:

Celle du *n.° 8*, de 0h 00' 30",18, *en accéler. ou* 0d 07' 33"= 2 lieues.

Celle du *n.° 6*, de 0. 03. 19,67, *en retard, ou* 0. 49. 55 = 1 3 3/5.

Si l'on veut, avec M. *du Séjour*, placer *Cadiz* par 8d 34'; l'erreur du *n.° 8* deviendra *plus grande*, celle du *n.° 6 plus petite*, de 16" de temps, ou 4 minutes de degré.

Il paroît que le mouvement de chaque horloge, du 21 Août au 4 Octobre, n'a pas été progressif.

Examinons si ces erreurs absolues sont conformes, l'une à celle qui doit résulter de la diminution du retard journalier dans le *n.° 8*, l'autre à celle qu'annonce l'augmentation du retard journalier du *n.° 6*.

Nous avons vu qu'après 44 jours [a], le retard journalier du *n.° 8* est diminué de 3",35, qui est le dernier terme de la progression: divisons cette quantité par le nombre des jours; nous aurons 0",08, différence commune & premier terme: la somme de la progression sera donc de 75",46 ou 1' 15",46. Cette quantité exprime l'*erreur absolue* que le *n.° 8* auroit dû avoir le 4 Octobre, si son retard journalier eût diminué *progressivement*. Nous ne l'avons trouvée que de 30",18 dans une supposition: dans l'autre de 46",18: donc, en prenant la supposition la plus avantageuse, la somme des écarts du *n.° 8*, par rapport à la progression qu'il auroit dû suivre, a été de 29",28: elle sera de 45",28, si on prend la supposition la plus désavantageuse. Il paroît que la diminution de son retard n'a pas eu lieu immédiatement après la vérification de *Sainte-Croix*: en jetant les yeux sur le *Tableau général du mouvement respectif* des deux horloges [b], on est porté à croire qu'elle n'a commencé que peu de jours avant notre arrivée à *Cadiz*.

Le retard journalier du *n.° 6*, le 4 d'Octobre, étoit plus grand

[a] Ci-devant, *page 172*.

[b] Voyez la *II.e partie, pages 281 & 283, colonne XVII.*

qu'à *Sainte-Croix*, le 21 d'Août, de 10",985 [a] : c'eſt le dernier terme de la progreſſion. Diviſez par le nombre des jours, par 44 ; vous aurez la différence commune, ou le 1.er terme, 0",25 : la ſomme ſera de 247",17 ou 4' 07",17. La différence de cette quantité à l'*erreur abſolue* (3' 19",67 & 3' 03",67), que nous avons trouvée le 4 d'Octobre, eſt de 47",5, dans une ſuppoſition : dans l'autre, de 1' 03",5 : dans les deux, on reconnoît que l'accroiſſement du retard journalier du *n.° 6* n'a pas ſuivi exactement une progreſſion. Il paroît que l'une & l'autre horloges ont moins retardé dans la baie de *Cadiz* qu'elles n'avoient fait dans les jours où la frégate a tenu la mer.

**De la différence de Méridiens entre *Sainte-Croix* & *Cadiz*, ſelon les horloges, en calculant, d'après un retard journalier moyen.**

Nous aurons une nouvelle preuve d'un défaut de progreſſion, dans la diminution du retard journalier du *n.° 8*, & dans l'augmentation de celui du *n.° 6*, ſi nous voulons chercher la différence de Méridiens que les horloges donnoient entre *Sainte-Croix* & *Cadiz*, en calculant le mouvement de chacune, d'après un retard journalier *moyen*, entre celui de *Cadiz* & celui de *Sainte-Croix :* nous trouverons que cette différence n'eſt pas d'accord avec celle qui réſulte des Longitudes de ces deux ports, telles qu'elles ont été déterminées par des obſervations aſtronomiques.

La différence de Méridiens entre *Sainte-Croix* & *Cadiz*, ſelon les horloges (par un milieu entre le réſultat de M. *Pingré* & le mien), eſt [b] :

Selon le *n.° 8*, de $0^h$ 40' 35",46, *ou* $10^d$ 08' 52".

Selon le *n.° 6*, de 0. 39. 10,33, *ou* 9. 47. 35.

En la comparant à la vraie différence de Méridiens [c] (*Cadiz* par $8^d$ 38'), l'*erreur des horloges* ſera :

[a] Ci-devant, *page 172*.

[b] *N.° 55, IV.e réſultat, page 217*.

[c] Ci-devant, *page 173*.

OCTOBRE 1769.

Celle du *n.° 8*, de 0ʰ 0′ 43″,46, *en accélér.* ou 0ᵈ 10′ 52″.
Celle du *n.° 6*, de 0. 0. 41,67, *en retard*, ou 0. 10. 25.

Ce résultat confirme celui que nous venons de trouver précédemment, & la conséquence que nous en avons tirée.

De l'erreur absolue des horloges, après 116 jours, rapportée au Méridien du *Cap*.

On peut chercher quelle eût été l'*erreur absolue* des horloges *après 116 jours*, en n'ayant pas égard aux vérifications du mouvement faites à *Angra* & à *Sainte-Croix:* on calculera, pour l'intervalle entier, d'après le retard journalier que chaque horloge avoit au *Cap-françois*, le 10 Juin: 14″,42, pour le *n.° 8:* 7″,945 pour le *n.° 6*. On trouvera que l'*erreur absolue*, *après 116 jours*, eût été [a]:

Pour le *n.° 8*, de ............. 1ᵈ 17′ 40″.
Pour le *n.° 6*, de ............. 3. 02. 22.

A quoi se réduit l'erreur, pour 45 jours.

Et, en cherchant, dans le rapport des *carrés des temps*, l'erreur proportionnelle pour une période de 45 jours [b]; on auroit 11 minutes $\frac{1}{2}$ de degré, pour le *n.° 8:* ce qui s'accorde bien avec celle de 10 minutes $\frac{1}{4}$ que nous avons trouvée le 25 Juillet, à *Angra* [c], après 45 jours. Mais il faut remarquer que l'erreur de cette horloge, à la fin de la période de 116 jours, eût été plus grande, de 18 minutes environ, si l'accroissement de son retard se fût soutenu de *Sainte-Croix* à *Cadiz*, à peu près dans la même proportion qu'il avoit suivie jusqu'alors; car cet accroissement auroit produit, du 21 d'Août au 4 d'Octobre, une erreur de 10 minutes de degré environ; & comme elle étoit dans le même sens que toutes les précédentes, elle eût augmenté l'erreur totale à la fin des 116 jours; au lieu que les 7 minutes $\frac{1}{4}$

[a] Voyez-en le calcul, *au n.° 55, V.ᵉ résultat*, *page 218*, *II.ᵉ partie*.
[b] Voyez la IX.ᵉ vérification, *page 116*.
[c] XI.ᵉ vérification, *page 150*.

d'erreur

OCTOBRE 1769.

d'erreur produites dans l'intervalle du 21 d'Août au 4 d'Octobre, provenant d'une diminution de retard, & conséquemment étant en sens contraire des autres, elles ont diminué, de toute leur quantité, l'erreur absolue qui devoit avoir lieu à la fin de la grande période.

Si l'on veut chercher, par une analogie semblable à celle que nous avons employée pour le *n.° 8*, quelle eût été, après 45 jours, l'erreur absolue du *n.° 6*, porportionnelle à celle qu'elle avoit après 116 jours; on trouvera 27 minutes $\frac{1}{2}$ : ce qui s'accorde avec l'erreur de 27 minutes $\frac{1}{4}$ que nous avons trouvée, le 25 Juillet, à *Angra*, après 45 jours [a]. Celle que nous avons trouvée, à *Cadiz* le 4 Octobre, après 44 jours, étoit de 50 minutes environ; parce que, de *Sainte-Croix* à *Cadiz*, l'accroissement du retard, plus considérable que dans aucun autre terme de la période, est sorti de la progression.

De la somme des erreurs absolues de chaque horloge dans l'intervalle de 214 jours.

On trouvera, dans la *II.^e partie* de l'Ouvrage *(pages 219 & 220)*, un calcul qui donne la *somme des erreurs absolues* de chaque horloge, conformément aux différens retards journaliers, reconnus dans les vérifications qui sont comprises entre celles du 4 Mars & du 4 Octobre à *Cadiz*. C'est le résultat des opérations pareilles à celles que nous avons faites, pour trouver la somme des erreurs absolues de chaque horloge dans l'intervalle des deux vérifications de *Sainte-Croix* [b].

On verra que si, d'une vérification à la suivante, on avoit employé le retard journalier de chaque horloge tel qu'on l'avoit établi au commencement de chaque période; *la somme des erreurs absolues, après 214 jours*, eût été à *Cadiz* (par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien) :

[a] XI.^e vérification, *page 150*.

[b] Voyez la XII.^e vérification, *pages 168 & 169*.

OCTOBRE 1769.

Pour le *n.° 8*, de $0^h$ 02′ 25″,46 *ou* $0^d$ 36′ 22″.

Pour le *n.° 6*, de 0. 05. 36,60 *ou* 1. 24. 09.

Cette erreur avoit été pour 144 jours (intervalle compris entre les deux vérifications de *Sainte-Croix)*, de $0^d$ 42′ 07″ pour le *n.° 8*: de $0^d$ 39′ 33″ pour le *n.° 6* [a].

On voit que l'erreur du *n.° 8*, après 214 jours, est plus petite, de 5 minutes $\frac{3}{4}$ de degré, que celle qu'il avoit eue après 144: il s'est fait une compensation. De *Sainte-Croix* à *Cadiz*, du 21 Août au 4 Octobre, l'erreur de cette horloge se trouvoit en sens contraire de toutes celles qui avoient eu lieu jusqu'alors: & comme elle étoit de 7 minutes $\frac{1}{2}$ de degré; elle a dû diminuer de cette quantité l'erreur des 214 jours. La diminution, cependant, n'est que de 5 minutes $\frac{3}{4}$; parce que l'erreur d'une minute $\frac{3}{4}$, que cette horloge avoit eue de *Cadiz* à *Sainte-Croix* [b] (du 4 au 27 Mars), étoit dans le même sens que celle des 144 jours.

L'erreur du *n.° 6*, après 214 jours, est plus grande de $0^d$ 44′ $\frac{2}{3}$ que celle qu'on avoit reconnue après 144 jours: la raison en est que, du 4 au 27 Mars [b] (de *Cadiz* à *Sainte-Croix)*, l'erreur de cette horloge avoit été de 5 minutes $\frac{1}{4}$; que, du 21 Août au 4 Octobre [c] (de *Sainte-Croix* à *Cadiz)*, elle a été de $0^d$ 49′ 55″; & que, ces deux erreurs étant en sens contraire, il ne reste que l'excès de l'une sur l'autre, c'est-à-dire 44′ $\frac{3}{4}$, qui se joint à l'erreur des 144 jours pour former celle des 214.

*De la régularité des horloges marines, en rapportant toutes leurs déterminations à un même Méridien, après 214 jours,*

Il nous reste à examiner la régularité des horloges, ainsi que nous l'avons fait pour la XII.^e vérification à *Sainte-Croix*, indépendamment de la Longitude des ports dans lesquels on a relâché.

[a] Voyez la XII.^e vérification, *page 169*.

[b] [b] V.^e vérification, *page 68*.

[c] Ci-devant, *page 174*.

OCTOBRE 1769.

Calculons, ſéparément, les progrès que chaque horloge a indiqués vers l'*Oueſt*, depuis notre première ſtation à *Cadiz*, le 4 Mars, juſqu'à la vérification du *Cap-françois*. & les progrès qu'elles ſuppoſent que nous avons faits vers l'*Eſt*, depuis notre départ du *Cap* juſqu'à la ſeconde ſtation de *Cadiz*. La ſomme des progrès vers l'*Oueſt* doit être égale à celle des progrès vers l'*Eſt*.

*Différences de Méridiens, données par les Horloges marines, entre les divers ports où l'on a relâché, du 4 Mars au 4 Octobre, en employant, d'une vérification à la ſuivante, le mouvement moyen de chaque horloge.*

| | Différences de Méridiens vers l'Oueſt. | |
|---|---|---|
| | Selon le *N.° 8.* | Selon le *N.° 6.* |
| | *D. M. S.* | *D. M. S.* |
| V.e vérification, *page 70*, entre *Cadiz* & *Sainte-Croix* .......... | 10. 01. 08 | 10. 06. 51 |
| XII.e vérification, *page 167*, entre *Sainte-Croix* & le *Cap* .......... | 56. 03. 02 | 56. 06. 43 |
| SOMME DES PROGRÈS VERS L'OUEST........ | 66. 04. 10 | 66. 13. 34 |
| | Différences de Méridiens vers l'Eſt. | |
| XII.e vérification, *page 167*, entre le *Cap* & *Sainte-Croix*.......... | 56. 00. 04 | 56. 06. 20 |
| XIII.e vérification, *page 175*, entre *Sainte-Croix* & *Cadiz*.......... | 10. 08. 52 | 9. 47. 35 |
| SOMME DES PROGRÈS VERS L'EST.......... | 66. 08. 56 | 65. 53. 55 |
| Somme des progrès vers l'Oueſt (ci-deſſus) .................. | 66. 04. 10 | 66. 13. 34 |
| DIFFÉRENCE OU ERREUR DES HORLOGES, *après 214 jours*.... | 0. 04. 46 | 0. 19. 39 |

Je n'inſiſterai pas ſur les conſéquences qu'on peut tirer de ces réſultats : je renvoie le Lecteur à ce que j'en ai dit à la fin de la XII.e vérification, qui fut faite à *Sainte-Croix de Ténériffe* (Voyez ci-devant, *page 167*).

NOVEMBRE 1769.

## QUATORZIÈME ET DERNIÈRE VÉRIFICATION,

### *A L'ÎLE D'AIX* (Troisième Station),

### *Du 1.er au 13 Novembre 1769.*

Nous étions partis de la baie de *Cadiz*, le 13 d'Octobre, pour nous rendre à *Rochefort*, & y terminer l'épreuve des horloges marines. Le 22, à midi, nous arrivames à la sonde: nous trouvames 106 brasses, gros gravier roux, petites pierres noires, coquilles brisées & cornets en très-petit nombre.

Nous ne connoissions alors, comme je l'ai dit ailleurs, d'autres observations pour la Longitude de *Cadiz* que celles du P. *Feuillée*, qui la fixoient à $8^d\ 21'$ à l'occident de *Paris*. Cependant, la différence de Méridiens que l'horloge marine *n.° 8* avoit indiquée entre *Cadiz* & *Sainte-Croix*, le 27 Mars, en calculant, d'un port à l'autre, d'après un mouvement proportionnel entre celui de *Cadiz* & celui de *la Praya*, nous donnoit lieu de penser que *Cadiz* devoit être de 14 minutes de degré environ plus occidental[a], que ne le supposoit la détermination du P. *Feuillée*. Notre opinion étoit fondée: 1.° sur ce que la Longitude de *Sainte-Croix* ayant été déterminée par un grand nombre d'observations, nous devions la regarder comme un point fixe: 2.° sur ce que plusieurs vérifications nous avoient prouvé que le retard journalier de l'horloge *n.° 8* avoit suivi un accroissement progressif; & qu'ayant calculé selon sa progression, du 4 au 27 Mars, nous ne pouvions pas craindre une erreur considérable

[a] Nous avons trouvé la différence de Méridiens entre *Cadiz* & *Sainte-Croix*, de $10^d\ 1'$. *Cadiz* à l'*orient*, (V.e vérification, *page 70*). Or, *Sainte-Croix* est par $18^d\ 36'$: donc *Cadiz* doit être par $8^d\ 35'$, selon le *n.° 8*. Cette détermination tient le milieu, à une minute près, entre celle de M. *Pingré* & celle de M. *du Séjour*.

NOVEMBRE 1769.

fur la différence de Méridiens que cette horloge affignoit, par cette voie, entre *Cadiz* & *Sainte-Croix :* 3.° enfin, fur ce que la Longitude de *Cadiz*, telle qu'on la fuppofoit alors, n'avoit été déterminée que par une feule immerfion du 1.er Satellite de *Jupiter*, dont on n'avoit pas eu la correfpondante à *Paris*, mais à *Lifbonne ;* de forte que la pofition de *Cadiz* fe trouvoit néceffairement dépendante de celle de *Lifbonne*, & conféquemment devoit être affectée non-feulement de l'erreur qu'il pouvoit y avoir fur la pofition de cette dernière ville, mais encore de l'erreur des obfervations. Nous avions expofé nos doutes, dans un extrait de notre Journal qui eft au Dépôt de la Marine fous le *n.° 39*, avant que d'avoir eu aucune connoiffance du réfultat des nouvelles obfervations qui ont fervi à rectifier la Longitude de *Cadiz*.

Je ne pouvois cependant me décider, fur la foi de l'horloge *n.° 8*, à rejeter entièrement la détermination du Père *Feuillée :* je pris le partis de calculer, pendant la traverfée, dans les deux fuppofitions; c'eft-à-dire en plaçant *Cadiz* par 8d 21′ avec le Père *Feuillée ;* par 8d 35′ felon l'horloge *n.° 8*. Cette incertitude n'étoit pas embarraffante: on fait qu'en venant à l'attérage fur les côtes de *Poitou*, on eft averti d'avance, par la fonde, de la diftance à laquelle on fe trouve de la terre, foit en examinant la qualité des fonds, ou mieux encore la quantité du *braffiage*.

Attérage précis, par le fecours des horloges marines. Erreur de l'eftime.

Le 26, nous fîmes une obfervation à la mer, pour déterminer la Longitude du navire: les deux horloges s'accordoient à donner la même Longitude, à 1 minute de degré près: celle du Pilote différoit de celle-ci, d'*un degré*, dont elle fuppofoit le navire plus près de la terre que ne l'indiquoit la détermination des horloges. La vue de l'*île d'Yeu*, que nous reconnumes le 30 après midi, manifefta l'erreur de l'eftime: une obfervation

NOVEMBRE 1769.

que nous fîmes en vue de cette île nous prouva que la Longitude des horloges ne différoit de la véritable, que de 9 minutes de degré, qui répondent à 2 lieues par le parallèle de *l'île d'Yeu*[a]. « La frégate, pendant la traversée de *Cadiz* à *l'île d'Aix*, » avoit été violemment tourmentée par les roulis: du 23 au 27 » du mois, ils furent portés à l'excès; leur étendue passa 45 de- » grés[b]. En comparant les horloges entr'elles, nous observames, » à deux jours différens, que les boîtes ou tambours qui contenoient » leurs *mouvemens*, heurtoient assez rudement contre les *suspensions*. » On ne peut douter qu'elles n'y aient heurté dans d'autres temps » de l'épreuve, où la frégate a eu des inclinaisons plus grandes » que celles qu'elle éprouvoit aux instans où nous avons fait cette observation. »

Les variations de la température ont été de 14 à 18 degrés.

Le 31 d'Octobre, vers 3 heures $\frac{1}{2}$ après midi, nous mouillames dans la rade de *l'île d'Aix*.

Ce jour même, notre observatoire fut établi sur l'île, dans la même maison où nous nous étions logés à notre seconde station.

1.res Observations, à *l'île d'Aix*.

Le lendemain, 1.er de Novembre, nous primes des hauteurs correspondantes du Soleil[c]; &, vers l'instant de midi, le temps des horloges marines fut comparé à celui de l'horloge astronomique[d].

Nous nous étions proposé de laisser écouler 4 ou 5 jours entre ces premières observations & les secondes que nous devions faire, pour constater le mouvement actuel de chaque horloge marine; mais le Ciel fut constamment couvert de nuages; &,

[a] Le paragraphe suivant est extrait de la pièce *n.° 52*, qui est au Dépôt de la Marine, signée de tous les Officiers. La précision de l'attérage est constatée dans cette même pièce.

[b] Voyez l'état de la mer pendant cette traversée. *Tableau général, &c. colonne 1.re, page 284, II.e partie.*

[c] *N.° 56, page 223, II.e partie.*

[d] Ibid. *page 224.*

NOVEMBRE 1769.

si le Soleil parut quelques instans; c'étoit toujours à des heures où son apparition ne pouvoit être d'aucune utilité pour nos opérations.

Ce ne fut que le 12, après-midi, qu'il nous fut permis de prendre quelques hauteurs [a]. Nous nous proposions d'en faire usage, & de les comparer à celles du 1.er Novembre après-midi, pour connoître le mouvement de l'horloge astronomique établie à terre, & conséquemment celui de chaque horloge marine que nous comparions à la première. Cette méthode est exacte lorsque la Latitude du lieu est déterminée [b]; & nous nous en serions contentés, pour ne pas retarder trop long-temps le désarmement de la frégate; si, le 13 au matin, nous n'eussions pris un très-grand nombre de hauteurs, & quelques-unes seulement l'après-midi. Celles-ci ne correspondoient pas toutes à celles du matin: mais, par la voie de l'interpolation, nous les avons rendu correspondantes [c]. 2.es Observations.

Ce même jour, vers l'instant de midi, nous comparames le temps des horloges marines à celui de l'horloge astronomique [d].

Nous supposerons, ainsi que dans les deux autres vérifications que nous avons déjà faites à l'*île d'Aix*,

Latitude & Longitude de l'*île d'Aix*.

La Latitude de l'*île*, de............ 46$^d$ 00' 15" *septentr.*

La Longitude, de... 0$^h$ 14' 04",33 *ou* 3. 31. 05 *occid.*

Rapport du Temps de chaque horloge marine au Temps moyen, les 1 & 13 Novemb.

Il résulte des hauteurs correspondantes prises le 1.er & le 13 de Novembre, qu'à l'*instant du midi vrai*, *les horloges marines étoient* en retard, *sur le Temps moyen de l'île d'Aix* [e].

[a] *N.° 57, page 226, II.e partie.*

[b] Cette méthode est détaillée dans l'*Appendice*, *chapitre V*, *section VI*, *page 497*, *II.e partie.*

[c] *N.° 58*, *page 227*, *II.e partie.*

[d] Ibid. *page 229.*

[e] *N.° 60*, *I.er résultat*, *page 234*, *II.e partie.*

NOVEMBRE 1769.

| ANNÉE 1769. | HORLOGE N.° 8. | | HORLOGE N.° 6. | |
|---|---|---|---|---|
| | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. | Selon M. PINGRÉ. | Selon M. DE FLEURIEU. |
| Le 1.er Novemb. de... | $1^h$ 16' 23",21 | $1^h$ 16' 23",45 | $1^h$ 08' 32",71 | $7^h$ 08' 32",95 |
| Le 13, de....... | 1. 20. 07,14 | 1. 20. 07,25 | 1. 13. 33,64 | 1. 13. 33,75 |

Si l'on compare, pour chaque horloge, la différence de ſon retard ſur le Temps moyen, le 1.er Novembre, à cette même différence le 13, en ayant égard à la ſomme des retards qui appartiennent à la *température ;* & qu'on prenne un réſultat moyen entre celui de M. *Pingré* & le mien ; on trouvera que le retard total, du 1.er au 13, diviſé par le nombre des jours, par 12, donne, pour *retard journalier des horloges marines, ſur le moyen mouvement* [a] :

Retard journalier de chaque horloge, du 1.er au 13 Nov.

Pour celui du *n.° 8*............ 18",605.
Pour celui du *n.° 6*............ 25,105.

Nous avons vu que le 10 Octobre, à *Cadiz*, le retard journalier du *n.° 8* étoit de 15",92 : celui du *n.° 6* de 25",035 : donc, en 22 jours, celui du *n.° 8* a *augmenté* de 2",685 : celui du *n.° 6,* ſeulement de 0",07.

L'accroiſſement du retard journalier du *n.° 8* eſt revenu à peu près le même que dans les premiers Temps.

Si l'on diviſe l'augmentation du *n.° 8* par le nombre des jours, par 22 ; on aura ſon accroiſſement journalier de 0",122. Cet accroiſſement eſt plus grand de 4 centièmes de ſeconde que celui que l'horloge avoit dans les premiers temps de l'épreuve, de *Cadiz* au *Fort-royal* [b] ; mais on voit que la diminution de retard qui avoit eu lieu du 21 Août au 4 Octobre [c]

[a] *N.° 60, III.e réſultat, page 236.*
[b] IX.e vérification, *page 124.*
[c] XIII.e vérification, *page 172.*

n'a été

n'a été qu'accidentelle; & que l'horloge a repris à peu près son ancien mouvement.

NOVEMBRE 1769.

L'accroissement du retard du *n.° 6* a cessé.

L'augmentation du retard journalier du *n.° 6* paroît avoir cessé depuis *Cadiz :* son mouvement s'est soutenu le même que nous l'avions trouvé dans ce port. On va voir cependant, en examinant l'espèce de l'erreur absolue que cette horloge a donnée, le 1.^er de Novembre, que, de *Cadiz* à l'*île d'Aix*, elle a dû éprouver quelques retards accidentels.

De l'erreur absolue de chaque horloge, après 22 jours.

Nous trouverons l'erreur absolue de chaque horloge le 1.^er de Novembre, si nous comparons la vraie différence de Méridiens entre *Cadiz* & l'*île d'Aix*, à celle qu'elles assigneront, en calculant, leur mouvement, du 10 Octobre au 1.^er Novembre, d'après le retard journalier que chaque horloge avoit à *Cadiz :* $15'',92$ pour le *n.° 8 :* $25'',035$, pour le *n.° 6*.

Le résultat moyen entre celui de M. *Pingré* & le mien, donne, pour différence de Méridiens entre *Cadiz* & l'*île d'Aix* [a] :

Selon le *n.° 8* ..... $0^h\ 20'\ 53'',69$ *ou* $5^d\ 13'\ 25''$.
Selon le *n.° 6* ..... $0.\ 20.\ 53,67$ *ou* $5.\ 13.\ 25$.

La vraie différence est de $0^h\ 20'\ 27'',67$ ou $5^d\ 06'\ 55''$ (*Cadiz* par $8^d\ 38'$ : l'*île d'Aix* par $3^d\ 31'\ 05''$) : donc, *après 22 jours, l'erreur absolue des horloges marines* est :

Celle du *n.° 8*, $0^h\ 0'\ 26'',02$, *en retard*, ou $0^d\ 06'\ 30'' = 1$ lieue $\frac{1}{2}$.
Celle du *n.° 6*, $0.\ 0.\ 26,00$, *en retard*, ou $0.\ 06.\ 30 = 1\frac{1}{2}$.

L'horloge *n.° 6* a eu quelques retards accidentels pendant la traversée.

Nous avons vu que, le 1.^er Novembre, à l'*île d'Aix*, le retard journalier du *n.° 6* étoit le même qu'à *Cadiz*, à $0'',07$ près d'augmentation : $0'',07$ est le dernier terme de la progression, dont $0'',0032$ sera le premier, & $0'',08$ la somme. Cette dernière quantité exprime l'erreur absolue en *retard* que l'horloge

[a] *N.° 60, IV.^e résultat, page 237, II.^e partie.*

NOVEMBRE 1769.

devoit avoir, le 1.er Novembre, si, du 10 Octobre à cette époque, son mouvement eût été progressif. Nous venons de trouver cette erreur de 26",0: donc, en 22 jours, l'horloge a éprouvé quelques *retards accidentels*, dont la somme a produit l'erreur de 25",92, excès de 26" sur 0",08.

Du mouvement respectif des deux horloges.

Il paroît donc que c'est au *n.° 6* qu'on doit attribuer deux écarts (l'un de $5''\frac{1}{4}$, l'autre de $6''\frac{3}{4}$, dans le mouvement respectif des deux horloges) qu'on remarque au 26 & au 27 Novembre, jours auxquels les roulis ont été jusqu'à 45 degrés[a], & où les horloges heurtoient contre leurs suspensions; car ces écarts supposent, ou que le *n.° 6* a *retardé*, ou que le *n.° 8* a *accéléré*. Nous avions cependant cru démêler, après la première traversée de l'*île d'Aix* à *Cadiz*, que l'effet des agitations, sur le *n.° 6*, avoit produit une accélération; mais il faut convenir qu'il nous manque les données suffisantes pour résoudre le Problème: aussi ne donnons-nous ces conséquences que comme des conjectures.

L'augmentation du retard journalier du *n.° 8* a été progressive.

Le mouvement du *n.° 8*, en 22 jours, du 10 Octobre au 1.er Novembre, paroît avoir suivi une progression assez exacte. Nous avons vu qu'à cette dernière époque, son retard journalier avoit augmenté, par rapport à celui de *Cadiz*, de 2",685: c'est le dernier terme de la progression, dont 0",122 sera le premier terme, ou la différence commune; la somme est donc de 30",88, & exprime l'erreur absolue en *retard* que l'horloge devoit avoir le 1.er de Novembre. Nous ne l'avons trouvée que de 26",02: la différence, qui est de 4",86, donne la somme des petites *accélérations* accidentelles, qui ont détruit une partie de l'erreur en *retard* que l'horloge auroit dû avoir, le 1.er de Novembre, en conséquence de l'accroissement progressif de son retard journalier.

[a] Voyez le *Tableau général, &c. page 285, II.e partie.*

Il ne paroît pas que les agitations de la mer aient altéré sensiblement le mouvement de cette horloge.

NOVEMBRE 1769.

*De la différence de Méridiens entre Cadiz & l'île d'Aix, en calculant d'après les retards moyens.*

Nous pouvons prouver d'une autre manière que le mouvement du *n.° 8* a été progressif dans cette dernière traversée, en comparant à la vraie différence de Méridiens entre *Cadiz* & l'*île d'Aix*, celle que donne le *n.° 8*, quand on calcule, pour les 22 jours, d'après un retard journalier *moyen* entre ceux du 10 Octobre & du 1.er Novembre, c'est-à-dire d'après 17",26 [a].

On trouvera la différence de Méridiens, par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien,

Selon le *n.° 8*, de $0^h$ 20' 24",24 ou $5^d$ 06' 03".

La vraie différence, comme on l'a vu [b], est de $0^h$ 20' 27",67 ou $5^d$ 06' 55": donc, *après 22 jours*, *l'erreur de l'horloge* est

De $0^h$ 0' 03",43 *en accélération*, ou $0^d$ 0' 52".

Si on veut faire un pareil calcul pour le *n.° 6;* on calculera, pour les 22 jours, d'après le retard journalier *moyen* entre celui de *Cadiz* & celui de l'*île d'Aix*, c'est-à-dire, d'après 27",07. On trouvera [c]:

La diff. de Mérid. selon le *n.° 6*, de $0^h$ 20' 52",95 ou . . . . $5^d$ 13' 13".
Donc, *erreur de l'horloge n.° 6* . . . 0. 00. 25,28 *en ret.* ou 0. 06. 18.

*De la somme des erreurs absolues de chaque horloge, après 287 jours.*

Nous pouvons faire ici les mêmes opérations que nous avons faites aux secondes vérifications de *Sainte-Croix* & de *Cadiz;* & chercher quelle eût été, *après 287 jours*, la *somme des erreurs absolues* de chaque horloge, si, d'une vérification à la suivante, on eût employé leur mouvement absolu tel qu'on l'avoit constaté au commencement de chaque période. (Voyez-en le calcul dans la *II.e partie* de l'Ouvrage, *pages 239 & 240*).

[a] Voyez le calcul, *n.° 60, V.e résultat, page 238, II.e partie.*
[b] Ci-devant, *page 185.*

NOVEMBRE 1769.

La *somme des erreurs absolues, après 287 jours*, par un milieu entre le résultat de M. *Pingré* & le mien, sera :

Pour le *n.° 8*, de.... 0h 03′ 01″,33, *ou* 0d 45′ 20″.
Pour le *n.° 6*, de.... 0. 06. 41,47, *ou* 1. 40. 22.

De la régularité de chaque horloge, en rapportant toutes les déterminations à un même Méridien, après 287 jours.

Terminons nos recherches, en examinant la régularité des horloges, ainsi que nous l'avons fait à *Sainte-Croix* & à *Cadiz*, sans avoir égard à la Longitude des ports dans lesquels on a relâché, & en employant les différences de Méridiens entre les différens ports, telles que les ont données les horloges marines d'après leurs *mouvemens moyens:* Comparons la somme des progrès vers l'*Ouest* à celle des progrès vers l'*Est :* ces deux sommes devroient être égales; & la différence que nous trouverons entr'elles, sera, pour chaque horloge, l'*erreur après 287 jours.*

| | DIFFÉRENCES DE MÉRIDIENS vers l'Ouest. | |
|---|---|---|
| | Selon le *N.° 8.* | Selon le *N.° 6.* |
| | *D. M. S.* | *D. M. S.* |
| IV.e vérification, *pages 60 & 61*, entre l'*île d'Aix* & *Cadiz*........ | 5. 17. 55 | 5. 08. 46 |
| XIII.e vérification, *page 179*, entre *Cadiz* & le *Cap-françois*........ | 66. 04. 10 | 66. 13. 34 |
| SOMME DES PROGRÈS VERS L'OUEST........ | 71. 22. 05 | 71. 22. 20 |
| | DIFFÉRENCES DE MÉRIDIENS vers l'Est. | |
| XIII.e vérification, *page 179*, entre le *Cap-françois* & *Cadiz*....... | 66. 08. 56 | 65. 53. 55 |
| XIV.e vérification, *page 187*, entre *Cadiz* & l'*île d'Aix*.......... | 5. 06. 03 | 5. 13. 13 |
| SOMME DES PROGRÈS VERS L'EST.......... | 71. 14. 59 | 71. 07. 08 |
| Somme des progrès vers l'Ouest (ci dessus)...................... | 71. 22. 05 | 71. 22. 20 |
| DIFFÉRENCE OU ERREUR DES HORLOGES MARINES, *après 287 jours*.................................... | 0. 07. 06 | 0. 15. 12 |

NOVEMBRE 1769.

Épreuve particulière de l'effet de l'artillerie, sur le mouvement des horloges marines.

Il nous restoit à faire une dernière épreuve pour nous conformer à ce qui nous étoit prescrit par l'Instruction de Sa Majesté : il s'agissoit d'éprouver si la concussion que doit produire sur toutes les parties du navire le jeu de son artillerie, pourroit occasionner quelque altération sensible dans le mouvement des horloges marines.

Nous y procédames le 13 de Novembre après-midi : vers 4 heures & demie, nous comparames le temps marqué par chaque horloge marine à celui de l'horloge astronomique qui étoit restée établie sur l'île, & dont nous connoissions le mouvement, tant par rapport au moyen mouvement du Soleil, que par rapport à celui de chaque horloge marine.

Après cette première comparaison, on fit cinq décharges générales & consécutives de l'artillerie de la frégate : chaque fois les deux bords tirèrent en même temps. L'ébranlement fut très-violent : les ferrures des chambres voisines de celle des horloges, & même une ferrure de l'armoire qui les renfermoit, furent arrachées par la concussion [a].

Le mouvement des horloges n'en a point été altéré.

Nous comparâmes de nouveau, après cette opération, le temps de chaque horloge marine à celui de l'horloge astronomique ; & nous ne trouvames d'autre différence, dans le rapport de leurs temps, que celle qui devoit résulter, pour chaque horloge marine, de la différence de son mouvement particulier à celui de l'horloge astronomique. (Voyez le résultat de cette épreuve, *n.° 61, page 243, II.^e partie*).

Fin de l'épreuve des horloges marines.

[b] Le 17 de Novembre, les horloges marines furent débarquées de l'*Isis*, & transportées à *Rochefort* dans la maison que j'habitois.

[a] Voyez le Procès-verbal de cette épreuve, *n.° 59, page 231, II.^e partie.*

[b] Ce dernier paragraphe est extrait de la pièce *n.° 59* du Dépôt de la Marine : elle est signée de tous les Officiers.

NOVEMBRE 1769.

Nous les avions comparées entr'elles avant & après le tranſport : nous jugeames que des chocs que le *n.° 6* avoit reçus en le débarquant & dans le trajet, devoient avoir ſuſpendu ſon mouvement pendant quelque temps ; parce que nous trouvames qu'à notre arrivée à *Rochefort*, l'avance de cette horloge ſur le *n.° 8* étoit moindre de deux minutes qu'avant le tranſport.

Nous continuames de comparer les deux horloges entr'elles, juſqu'au 22 de Novembre. Nous ceſſames de les remonter ; & nous terminames enfin une épreuve qui avoit duré 376 jours.

# *RÉCAPITULATION*
## *ET CONCLUSION.*

NOUS avons examiné la régularité des horloges marines ſous divers points de vue : indépendamment de l'examen que nous avons fait du changement qui étoit ſurvenu, à différentes époques, dans le rapport que le mouvement particulier de chaque horloge avoit avec le moyen mouvement du Soleil : nous avons cherché, 1.° quelle étoit l'erreur abſolue de chaque horloge, aux attérages, après les différentes traverſées : 2.° à quel degré de préciſion chaque horloge auroit fixé la Longitude des ports, en calculant d'une époque à la ſuivante, d'après des mouvemens moyens ; & conſéquemment, de quelle utilité ces machines avoient été pour rectifier les cartes marines.

Il ne ſuffiſoit pas d'examiner le changement ſurvenu dans le mouvement de chaque horloge, pour apprécier leur régularité : les conſéquences qu'on en voudroit tirer ne ſeroient que des conjectures ; car, de ce qu'une horloge ſe trouveroit avoir le même retard journalier, ou la même accélération, au premier

& au dernier jour d'une période, il n'en faudroit pas conclure que l'horloge eût donné exactement la Longitude à la fin de la période: il est possible que le mouvement soit le même aux deux termes extrêmes; & que, dans l'intervalle, l'horloge ait été sujète à des retards ou à des accélérations, dont la somme produiroit une erreur absolue sur la différence de Méridiens qu'on concluroit, à la fin de la période, entre le port actuel où l'on observe, & celui auquel on rapporte l'observation. Il est donc nécessaire de prendre des termes de comparaison, au premier & au dernier jour de la période, tels que les Longitudes de deux ports dont la position a été déterminée par des observations astronomiques; & de comparer à la véritable différence des Méridiens, celle que l'horloge indique, quand on calcule d'après son mouvement tel qu'on l'avoit reconnu dans le port du départ auquel on rapporte la détermination.

Si les observations prouvent que le mouvement de l'horloge n'est plus le même qu'à la dernière vérification; on peut connoître si sa variation a été progressive, en calculant, pour l'intervalle, d'après un mouvement moyen entre celui du départ & celui de l'arrivée: car, lorsque la variation du mouvement a suivi exactement une progression; l'horloge doit donner la vraie différence de Méridiens entre les deux ports: &, quand sa détermination diffère de la véritable; on doit regarder cette différence comme la somme des écarts du mouvement de l'horloge, relativement à la progression croissante ou décroissante que ce mouvement auroit dû suivre.

Mais cette manière d'apprécier la regularité des horloges marines dépend, comme on le voit, des Longitudes des ports du départ & de l'arrivée: &, s'il y a quelqu'erreur sur une de ces déterminations; on est dans le cas, ou d'attribuer à l'horloge

plus de justesse qu'elle n'en a eu, ou de lui imputer une erreur qu'elle n'a pas. Nous avons évité cette incertitude, en revenant dans les mêmes ports d'où nous étions partis. Nous y avons examiné la régularité des horloges sous deux points de vue: 1.° en supposant que la variation du mouvement n'avoit pas été progressive; & en calculant, pour les périodes particulières comprises dans la grande, d'après les mouvemens tels qu'on les avoit reconnus aux vérifications qui ont été faites au commencement de chacune de ces périodes: 2.° en calculant, pour les mêmes intervalles, d'après des mouvemens moyens entre ceux des départs & ceux des arrivées. Le premier calcul nous a donné la somme des erreurs absolues, dans l'intervalle compris entre deux vérifications faites dans un même port: le second a fait voir quelle erreur on auroit eue, en revenant dans le même port, si les Longitudes de ceux où l'on a relâché dans l'intervalle, n'eussent pas été déterminées; c'est-à-dire, si on n'avoit eu aucun moyen pour vérifier la régularité absolue des horloges marines.

Il est nécessaire de mettre sous les yeux du Lecteur un précis de ces différens résultats, dont il lui sera facile de vérifier l'exactitude, & d'après lesquels il sera en état d'apprécier non-seulement la régularité absolue de chaque horloge, mais encore la justesse de leurs déterminations, relativement à l'usage qu'on doit faire de ces machines pour fixer les Longitudes des ports, lorsqu'elles n'ont pas été déterminées par des observations astronomiques.

PREMIER

# PREMIER POINT DE VUE.

***ERREURS** absolues des Horloges marines, dépendantes des variations survenues dans leur mouvement, ou Erreurs aux Attérages.*

| | ÉPOQUES DES VÉRIFICATIONS. | DURÉE des PÉRIODES. | ERREUR absolue de l'horloge *N.° 8.* | ERREUR absolue de l'horloge *N.° 6.* |
|---|---|---|---|---|
| | | | *D. M.* | *D. M.* |
| II.e VÉRIFICATION, *pag. 26 & 29.* | *A L'ILE D'AIX, le 22 Décembre 1768.* Rapportée à *Rochefort*, le 7 Décembre.... | après 15 jours | 0. 02 $\frac{1}{2}$ | 0. 25 $\frac{1}{2}$ |
| III.e *p. 38 & 39.* | *A L'ILE D'AIX, le 18 Janvier 1769.* Rapportée à l'*île d'Aix*, le 22 Déc. 1768. | après 27 jours | 0. 06 $\frac{1}{2}$ | 0. 10 |
| III.e *page 39..* | Rapportée à *Rochefort*, le 7 Déc. 1768... | après 42 jours | 0. 04 $\frac{1}{2}$ | 0. 15 $\frac{1}{2}$ |
| IV.e *page 56..* | *A CADIZ, le 4 Mars 1769.* Rapportée à l'*île d'Aix*, le 18 Janvier... | après 45 jours | 0. 15 $\frac{1}{2}$ | 0. 06 $\frac{1}{2}$ |
| IV.e *page 56..* | Rapportée à l'*île d'Aix*, le 22 Dec. 1768. | après 72 jours | 0. 22 | 0. 16 $\frac{1}{2}$ |
| IV.e *page 55..* | Rapportée à *Rochefort*, le 7 Déc. 1768... | après 87 jours | 0. 19 $\frac{1}{4}$ | 0. 09 $\frac{1}{2}$ |
| V.e *page 68..* | *A SAINTE-CROIX, le 7 Mars 1769.* Rapportée à *Cadiz*, le 4 Mars.......... | après 23 jours | 0. 02 | 0. 05 $\frac{1}{2}$ |
| VI.e *page 76..* | *A GORÉE, le 7 Avril.* Rapportée à *Sainte-Croix*, le 27 Mars.... | après 11 jours | 0. 06 $\frac{1}{2}$ | 0. 01 $\frac{1}{2}$ |
| VI.e *page 77..* | Rapportée à *Cadiz*, le 4 Mars.......... | après 34 jours | 0. 08 $\frac{1}{2}$ | 0. 06 $\frac{1}{2}$ |
| VII.e *page 94..* | *A LA PRAYA, le 13 Avril.* Rapportée à *Sainte-Croix*, le 27 Mars..... | après 17 jours | 0. 10 $\frac{1}{2}$ | 0. 02 |
| VII.e *p. 95...* | Rapportée à *Cadiz*, le 4 Mars.......... | après 40 jours | 0. 12 $\frac{1}{2}$ | 0. 07 $\frac{1}{2}$ |
| VIII.e *pages 101 & 103.....* | *AU FORT SAINT-PIERRE, le 7 Mai.* Rapportée à *la Praya*, le 18 Avril...... | après 19 jours | 0. 04 $\frac{1}{2}$ | 0. 10 $\frac{1}{2}$ |
| IX.e *p. 109..* | *AU FORT-ROYAL, le 11 Mai.* Rapportée à *la Praya*, le 18 Avril...... | après 23 jours | 0. 06 $\frac{1}{2}$ | 0. 13 $\frac{1}{2}$ |
| IX.e *p. 113..* | Rapportée à *Cadiz*, le 4 Mars, en ayant égard au mouvement de *la Praya*...... | après 68 jours | 0. 04 | 0. 31 $\frac{1}{2}$ |
| X.e *p. 129..* | *AU CAP-FRANÇOIS, le 30 Mai.* Rapportée au *Fort-royal*, le 14 Mai..... | après 16 jours | 0. 01 $\frac{1}{2}$ | 0. 12 $\frac{1}{2}$ |
| X.e *p. 133..* | Rapportée à *Cadiz*, le 4 Mars, en ayant égard au mouvement de *la Praya*...... | après 87 jours | 0. 14 $\frac{1}{2}$ | 0. 36 $\frac{1}{2}$ |
| XI.e *p. 150..* | *A ANGRA, le 25 Juillet.* Rapportée au *Cap*, le 10 Juin......... | après 45 jours | 0. 10 $\frac{1}{2}$ | 0. 27 $\frac{1}{2}$ |
| XII.e *p. 161..* | *A SAINTE-CROIX, le 18 Août.* Rapportée a *Angra*, le 31 Juillet........ | après 18 jours | 0. 04 | 0. 04 $\frac{1}{2}$ |
| XII.e *p. 165..* | Rapportée au *Cap*, le 10 Juin, en ayant égard au mouvement d'*Angra*........ | après 69 jours | 0. 01 $\frac{1}{2}$ | 0. 04 $\frac{1}{2}$ |
| XIII.e *p. 174..* | *A CADIZ, le 4 Octobre.* Rapportée à *Sainte-Croix*, le 21 Août.... | après 44 jours | 0. 07 $\frac{1}{2}$ | 0. 50 |
| XIV.e *p. 185..* | *A L'ILE D'AIX, le 1.er Novembre.* Rapportée à *Cadiz*, le 4 Octobre...... | après 22 jours | 0. 06 $\frac{1}{2}$ | 0. 06 $\frac{1}{2}$ |

Telles sont les erreurs *absolues* de chaque horloge dans les différentes périodes, c'est-à-dire les erreurs qu'on avoit à craindre, en venant à l'attérage sur la foi de ces machines, & en rapportant les déterminations qu'elles donnoient au Méridien d'un des ports dont on connoissoit la Longitude.

De la justesse des horloges marines, sous le premier point de vue.

On admirera, sans doute, l'exactitude de l'horloge *n.° 8* qui ne s'est pas démentie pendant une épreuve de 376 jours. Quand je dis qu'elle ne s'est pas démentie; je ne prétends pas faire entendre que le mouvement de cette horloge n'a éprouvé aucune altération; mais la somme de ses écarts n'a jamais produit, comme on le voit, une erreur de plus d'un *quart de degré*, après un intervalle de 45 jours: souvent même, l'erreur n'a été que d'un *huitième de degré:* quelquefois elle a été moindre. Dans une période de 87 jours, de *Rochefort* à *Cadiz*, sans aucune vérification intermédiaire du mouvement de l'horloge, l'erreur absolue n'étoit que d'un *tiers de degré:* dans d'autres périodes de 87, de 69, de 68 jours, en ayant égard seulement, ainsi qu'on le doit, à une vérification du mouvement faite dans l'intervalle, l'erreur de l'horloge n'est que d'un *quart*, d'un *quinzième*, d'un *soixantième de degré.* Les erreurs de cette horloge ont toujours été dans le même sens, excepté en une seule occasion: elles proviennent d'un *accroissement progressif* auquel son retard journalier a été sujet. On trouvera le Tableau de ses *retards journaliers* à la *page 255* de la *II.^e partie* *.

La précision de l'horloge *n.° 6* a été égale, quelquefois supérieure, à celle de l'horloge *n.° 8*, durant les six premiers mois de l'épreuve; excepté dans les jours qui ont précédé la II.^e vérification du mois de Décembre, à l'*île d'Aix*, temps auquel le froid occasionna, dans le mouvement du *n.° 6*, un retard extraordinaire

* Il y a une faute essentielle dans cette page : les col. V & VI sont mal intitulées : la col. V doit être celle de l'horl. *n.° 6* : la col. VI celle de l'horloge *n.° 8*.

qui produisit, après 15 jours, une erreur de près d'un *demi-degré.* Mais, dans les derniers mois de l'épreuve, cette horloge s'est éloignée de sa première justesse: du *Cap-françois* à *Angra* dans l'île de *Tercère*, après 45 jours, son erreur fut de 27 minutes, ou près d'un *demi-degré:* de *Sainte-Croix* à *Cadiz*, après 44 jours, elle fut de 50 minutes, c'est-à-dire, de plus de *trois quarts de degré.* On ne doit cependant pas regarder ces erreurs comme bien considérables dans l'usage de la Navigation: celle de 50 minutes, qui est la plus grande, ne donnoit que 13 lieues $\frac{1}{3}$ à l'attérage sur *Cadiz*. On trouvera, à la *page 255* de la *II.^e partie*, le tableau des *retards journaliers* de cette horloge, tels qu'ils ont été reconnus à chaque vérification [a].

De la précision qu'on exige dans les horloges marines.

Pour faire mieux sentir le mérite & l'exactitude des horloges marines de M. *Berthoud*; il suffira de dire, pour ceux qui ne connoissent pas en quoi consiste toute la difficulté du Problème des Longitudes, que, dans un Comité qui fut tenu à *Londres*, en 1714, par ordre du Parlement d'*Angleterre*, pour examiner tout ce qui concerne les Longitudes, & auquel assistèrent les hommes les plus savans de la Nation, il fut décidé que la précision d'un *demi-degré*, après *une traversée* à l'un des ports de l'*Amérique* (qu'on évalue à six semaines ou 42 jours), seroit le terme de la plus grande exactitude qu'on pût exiger d'une machine, d'un instrument, ou d'une méthode quelconque propre à déterminer les Longitudes à la mer. C'est à ce terme de précision que l'acte du Parlement d'*Angleterre* attacha la plus haute récompense qui ait été promise pour la découverte des Longitudes, celle de vingt mille livres *sterling* (environ 470 mille livres tournois). Mais, pour se conformer à l'invitation du Comité, le Parlement fixa encore d'autres récompenses propor-

[a] Voyez la note [a] de la page précédente.

tionnées, pour les méthodes qui, sans parvenir à cette précision, donneroient la Longitude, après six semaines, à *deux tiers de degré*, ou seulement même à *un degré* près [a]. On ne proposa point de récompenses pour celles qui pourroient déterminer la Longitude avec une précision supérieure à celle du *demi-degré*, comme à un *quart*, à un *huitième*, & au-dessus, ainsi qu'on l'a constamment obtenu par l'horloge *n.° 8* de M. *Berthoud*; soit qu'on pensât alors qu'il n'étoit pas possible d'approcher de plus près que du *demi-degré*; soit qu'avec raison on regardât ce terme de précision comme celui qui suffisoit pour l'usage & la sûreté de la Navigation.

Au reste, la décision du Comité de *Londres* est en quelque sorte consacrée, & doit être celle de toutes les Nations : *NEWTON* parla dans cette assemblée : c'est d'après son avis qu'on statua.

*SOMME des Erreurs absolues que les Horloges marines auroient données aux retours dans un même port; en supposant que leur mouvement n'eût pas été progressif; & qu'on n'eût pas pu calculer d'après des mouvemens moyens.*

| ÉPOQUES DES VÉRIFICATIONS. | | DURÉE des PÉRIODES. | SOMME des ERREURS du *N.° 8*. | SOMME des ERREURS du *N.° 6*. |
|---|---|---|---|---|
| | | | D. M. | D. M. |
| XII.e VÉRIFICATION, *page 169*......... | Du 27 Mars, à *Sainte-Croix*, au 18 Août, dans le même port.... | après 144 jours | 0. 41 ½ | 0. 39 ½ |
| XIII.e VÉRIFICATION, *page 177*......... | Du 4 Mars, à *Cadiz*, au 4 Octobre, dans le même port........... | après 214 jours | 0. 36 ½ | 1. 24 ½ |
| XIV.e VÉRIFICATION, *page 188*......... | Du 18 Janvier, à l'*île d'Aix*, au 1.er Novembre dans le même port | après 287 jours | 0. 45 ½ | 1. 40 ½ |

[a] Voyez la Connoissance des Mouvemens célestes, *année 1765, pages 222 & suiv.*

De l'exactitude des horloges, dans la supposition d'un cas très-rare.

Nous avons fait ici une supposition qui ne peut se rencontrer que bien rarement; nous avons supposé que nous ne connoissions la Longitude d'aucun des ports auxquels nous avons relâché, dans l'intervalle du départ d'un port au retour dans le même port; & conséquemment, que, n'ayant aucun moyen pour vérifier si le mouvement des horloges avoit été progressif, nous avions été contraints de calculer, pour chaque période particulière, d'après le mouvement absolu des horloges, tel que nous l'avions reconnu au commencement de chacune de ces périodes. On voit que, même dans cette supposition forcée, l'erreur de l'horloge *n.° 8*, après 144 jours, n'est que d'un peu plus de *deux tiers de degré:* de moins de *deux tiers* après 214: de *trois quarts de degré* après 287 jours. L'erreur du *n.° 6*, dans la première période, est à peu près la même que celle du *n.° 8:* dans les deux autres, elle est plus grande d'un degré. Mais on doit convenir que ces erreurs sont encore fort petites; si l'on veut faire attention que la durée entière de chacune de ces périodes comprend *trois & demi*, *cinq* & *sept* périodes ordinaires.

## SECOND POINT DE VUE.

La connoissance des *erreurs absolues* de chaque horloge nous a fourni le moyen d'apprécier leur régularité *absolue;* mais, indépendamment de l'usage qu'on doit faire de ces machines pour diriger la route du navire & décider les attérages, elles doivent encore être employées pour rectifier les Cartes marines. On pourra juger de quelle utilité elles nous ont été dans cet emploi, & avec quelle précision elles ont dû fixer les Longitudes indécises de plusieurs ports auxquels nous avons relâché; en voyant avec quelle justesse elles ont donné des Longitudes qui avoient été déterminées d'ailleurs par des observations astronomiques, & auxquelles nous avons pu comparer celles des horloges.

*ERREURS des Horloges, sur les différences de Méridiens qu'elles ont assignées entre plusieurs ports, comparées aux vraies différences; en calculant la marche de chaque Horloge, d'après des mouvemens moyens.*

| | ÉPOQUES DES VÉRIFICATIONS. | DURÉE des PÉRIODES. | ERREURS de l'Horloge *N.° 8.* | ERREURS de l'Horloge *N.° 6.* |
|---|---|---|---|---|
| | | | *D. M.* | *D. M.* |
| III.^e VÉRIFICATION, *page 39.* | Sur la Longitude de l'*île d'Aix*, rapportée au Méridien de *Rochefort*, du 7 Decembre 1768 au 18 Janvier 1769......... | après 42 jours | 0. 04 ¼ | 0. 15 ¾ |
| IV.^e VÉRIFICALION, *pages 60 & 62.* | Sur la Longitude de *Cadiz*, rapportée au Méridien de l'*île d'Aix*, du 18 Janvier au 4 Mars 1769................ | après 45 jours | 0. 11 | 0. 02 |
| V.^e VÉRIFICATION, *page 70.* | Sur la Longitude de *Sainte-Croix*, rapportée au Méridien de *Cadiz*, du 1.^er au 27 Mars......................... | après 26 jours | 0. 03 ½ | 0. 08 ¼ |
| IX.^e VÉRIFICATION, *page 119.* | Sur la Longitude du *Fort-royal*, rapportée au Méridien de *Cadiz*, du 4 Mars au 11 Mai......................... | après 68 jours | 0. 01 ½ | 0. 07 ½ |
| IX.^e VÉRIFICATION, *page 122.* | Sur la Longitude du *Fort-royal*, rapportée au Méridien de *Rochefort*, du 7 Decembre 1768 au 11 Mai 1769............. | après 155 jours | 0. 07 ¾ | 0. 06 ½ |
| X.^e VÉRIFICATION, *p. 135*, note ^e. | Sur la Longitude du *Cap-françois*, rapportée au Méridien du *Fort-royal*, du 11 au 30 Mai 1769...................... | après 16 jours | 0. 00 ¼ | 0. 09 ¾ |
| X.^e VÉRIFICATION, *p. 133 & 134.* | Sur la Longitude du *Cap-françois*, rapportée au Méridien de *Cadiz*, du 4 Mars au 30 Mai......................... | après 87 jours | 0. 02 ½ | 0. 02 ½ |
| X.^e VÉRIFICATION, *page 136.* | Sur la Longitude du *Cap-François*, rapportée au Méridien de *Rochefort*, du 7 Décembre 1768 au 30 Mai 1769............. | après 171 jours | 0. 08 | 0. 03 |
| XII.^e VÉRIFICATION, *page 158.* | Sur la Longitude de *Sainte-Croix*, rapportée au Méridien du *Cap-françois*, du 10 Juin au 18 Août...................... | après 69 jours | 0. 13 ½ | 0. 16 ½ |
| XII.^e VÉRIFICATION, *page 167.* | Sur la Longitude de *Sainte-Croix*, rapportée au Méridien de *Sainte-Croix*, du 27 Mars au 18 Août...................... | après 144 jours | 0. 03 | 0. 00 ½ |
| XIII.^e VÉRIFICATION, *page 176.* | Sur la Longitude de *Cadiz*, rapportée au Méridien de *Sainte-Croix*, du 21 Août au 4 Octobre..................... | après 44 jours | 0. 11 | 0. 10 ½ |
| XIII.^e VÉRIFICATION, *page 179.* | Sur la Longitude de *Cadiz*, rapportée au Méridien de *Cadiz*, du 4 Mars au 1.^er Octobre......................... | après 214 jours | 0. 04 ¾ | 0. 19 ¾ |
| XIV.^e VÉRIFICATION, *page 187.* | Sur la Longitude de l'*île d'Aix*, rapportée au Méridien de *Cadiz*, du 10 Octobre au 1.^er Novembre................. | après 22 jours | 0. 01 | 0. 06 ½ |
| XIV.^e VÉRIFICATION, *page 188.* | Sur la Longitude de l'*île d'Aix*, rapportée au Méridien de l'*île d'Aix*, du 18 Janvier au 1.^er Novembre................ | après 287 jours | 0. 07 ½ | 0. 15 ¼ |

De la justesse des horloges marines, sous le second point de vue.

L'extrême précision avec laquelle les deux horloges, & surtout le *n.° 8*, ont donné la Longitude, en employant leurs *mouvemens moyens*, après les trois grandes périodes, de 144, 214 & 287 jours, est dûe en partie à la compensation de quelques petites erreurs qui se trouvoient en sens contraire. Mais on peut voir, par les résultats des périodes particulières, que, dans aucune circonstance, ces erreurs n'ont été considérables; & que, même sans le secours des compensations, l'exactitude des horloges, après les grandes périodes, a été beaucoup au-delà de ce qu'on a jamais cru pouvoir espérer, pour la perfection de la Géographie, de la part des machines propres à mesurer le temps.

L'exactitude de l'horloge *n.° 8* a été supérieure à celle de l'horloge *n.° 6*; mais cette supériorité n'est point un effet du hasard: elle avoit été annoncée par M. *Berthoud*, dans une déclaration qu'il adressa, avant l'épreuve, au Secrétaire d'État ayant le département de la Marine. Il se fondoit sur la solidité des principes qu'il avoit employés dans la construction de cette machine, bien plus que sur l'expérience: car l'horloge étoit à peine terminée, qu'il reçut l'ordre du Roi de la transporter à *Rochefort*, pour y être éprouvée. *(Voyez la I.re vérification, p. 3).*

L'épreuve à laquelle les deux horloges ont été soumises, a toutes les conditions qu'on pouvoit exiger: sa durée a été de 376 jours: les variations de la température ont été fréquentes, souvent très-brusques; elles ont passé par tous les degrés de chaleur, depuis le 3.e jusqu'au 25.e au-dessus de la congélation (Thermomètre de *Reaumur*). Les horloges ont été exposées à des agitations continuelles: les angles des roulis mesurés ont été presque toujours de 20, 25 & 30 degrés; leur étendue quelquefois a passé 45 degrés. Enfin, le grand nombre de vérifications qui ont été faites après des intervalles de temps souvent très-courts,

ont prévenu l'effet des compenſations d'erreurs, en ont fait connoître la quantité préciſe, ont prouvé que ce n'eſt point à cette cauſe qu'on doit attribuer l'exactitude des déterminations qu'on a obtenues à la fin de chaque période particulière, & même après celles qui embraſſoient les plus longs intervalles.

TEL eſt le réſultat général de l'épreuve des horloges marines de M. *Ferdinand Berthoud.* On voit aſſez qu'en ſuppoſant même que ces machines ne puſſent pas acquérir encore entre ſes mains une perfection au-deſſus de celle qu'on leur a reconnue, le moyen qu'elles offrent aux Marins pour déterminer les Longitudes en mer, eſt déja ſuſceptible d'une exactitude ſupérieure à ce qu'exige l'uſage de la Navigation, & ſuffiſante pour perfectionner la Géographie. Mais que ne doit-on pas attendre d'un genie fécond, lorſqu'il eſt dirigé par la théorie & l'expérience ! On a tout lieu d'eſpérer que les nouvelles recherches dont ce célèbre Artiſte s'eſt occupé depuis l'épreuve de ſes horloges, auront porté cette découverte au plus haut degré de perfection. Je n'ajouterai rien pour relever le mérite & le ſuccès de ſon travail: il eſt au-deſſus de l'éloge, comme au-deſſus de l'envie. Je ne crois pas pouvoir le louer mieux qu'en expoſant, en détail, dans le Journal de ma navigation, les ſecours multipliés que ſes horloges m'ont fournis, pour redreſſer l'*eſtime*, apprécier l'effet des courans & de la dérive, décider les attérages, rectifier les Cartes marines, dreſſer enfin, d'après les déterminations des horloges, une nouvelle *Carte réduite* de toute la partie du globe la plus intéreſſante, la plus fréquentée, connue ſous le nom d'*Océan atlantique* ou *occidental.*

JOURNAL

# JOURNAL
## *DE LA NAVIGATION.*

LES navigations périlleuses à travers de vastes mers semées d'écueils; la découverte des terres inconnues ou oubliées; le récit des évènemens extraordinaires; les mœurs, les loix des Nations sauvages; les variétés de l'espèce humaine, dont la curiosité de l'homme recherche avidement les nuances les plus imperceptibles; la diversité infinie des productions que la Nature a répandues sur un autre hémisphère, & qui semblent présenter à nos yeux l'image d'une nouvelle Création: tous ces objets, brillans par eux-mêmes, embellis par le charme de la nouveauté & du merveilleux, amplifiés par l'imagination du Lecteur, doivent prêter un intérêt toujours renaissant aux Voyages, aux Relations instructives de ces hardis Navigateurs, qui ont agrandi la sphère de nos connoissances, en paroissant reculer les bornes de la Terre. Je ne puis dessiner aucun de ces grands Tableaux: je n'ai traversé que les mers les plus fréquentées; je n'ai abordé qu'à des îles découvertes depuis plusieurs siècles; je n'ai vu que des hommes ordinaires; je n'ai rencontré que des productions communes, que le commerce, depuis long-temps, a naturalisées parmi nous: je ne puis être admiré; je vais tâcher d'être utile.

En parcourant une partie des côtes de l'*Europe* & de l'*Afrique;* en visitant quelques îles de l'*Amérique*, & toutes celles qui sont semées par groupes dans l'*Océan atlantique;* je n'ai pu voir, sans étonnement, combien sont encore imparfaites les Cartes sur la foi desquelles on dirige la route des Vaisseaux. J'ai senti le prix du secours que des Horloges marines offroient aux Navigateurs;

&, en cherchant à perfectionner la Géographie, j'ai fait de ces machines un usage qui prouve toute l'utilité qu'on doit en attendre. La régularité de leur mouvement, que nous avons vérifiée aussi souvent qu'il a été possible de comparer leurs déterminations à des points connus, a dû fixer, sans doute, la mesure de la confiance qu'on pouvoit leur accorder: on ne trouvera jamais plus de *quatre* ou *cinq* minutes de degré d'incertitude sur les Longitudes qu'elles ont données. On sait que, dans la pratique, cette approximation équivaut, pour les Marins, à une détermination rigoureuse: la précision même dont sont susceptibles la plupart des Observations astronomiques qu'on emploie pour déterminer les Longitudes terrestres, ne va pas au-delà de ce terme.

Je ne me suis pas borné aux déterminations que nous avons pu obtenir par le secours des Horloges marines: des opérations de Trigonométrie, des estimes faites avec le plus grand soin pour de très-petites distances, des combinaisons, des calculs rapprochés, ont suppléé quelquefois aux observations directes que les circonstances rendoient impraticables. J'ai fait usage du travail de plusieurs Astronomes, & de celui de quelques Officiers des vaisseaux du Roi; j'ai emprunté d'eux les Latitudes & les Longitudes des points où ils ont observé. Mais j'ai toujours vérifié, dans les sources mêmes, les résultats de leurs observations; je n'ai point voulu croire sur parole aux positions qu'on voit marquées sur quelques Cartes, & qui y sont annoncées, comme déduites d'observations astronomiques: à l'examen, j'ai reconnu que plusieurs étoient défectueuses, quelques-unes même apocryphes.

On ne doit pas s'attendre à trouver, dans ce Journal, l'histoire & la description de tous les lieux où nous avons abordé: la plupart sont si connus que ce seroit m'exposer à des répétitions

toujours fastidieuses. A l'égard des ports qui sont moins fréquentés, je tâcherai de n'en pas dire trop pour des Lecteurs instruits, & d'en dire assez pour ceux à qui il convient d'en donner une idée. Mais, si je ne fais pas mention de tout ce qui peut regarder les villes, les édifices, les mœurs des habitans, les productions du pays; en échange, je n'omettrai rien de ce qui concerne les reconnoissances des côtes, des caps, des points remarquables, les dangers, les entrées des ports peu fréquentés, leurs mouillages, leurs défenses, l'établissement des marées, les courans, les variations de l'aimant: tout ce qui intéresse plus particulièrement les Navigateurs a été l'objet essentiel de mes recherches. Je joindrai à mes remarques particulières celles que M. de *Saint-Michel*, Enseigne de vaisseau, embarqué avec moi en qualité de Commandant en second, a bien voulu me communiquer. Je confondrai ses observations avec les miennes: non point dans la vue de me soustraire à un tribut de reconnoissance que mon amitié est flattée de lui devoir; mais uniquement pour ne pas interrompre le fil des descriptions, & pour conserver, dans mon Journal, l'uniformité du récit.

Je serai souvent obligé de faire la critique des Cartes qui ont été dressées, depuis plusieurs années, au *Dépôt des plans & journaux de la Marine de France:* j'ai pensé que toute espèce de condescendance, tout ménagement, toute réticence, dans une matière qui intéresse le genre humain, seroient un crime envers la société. Je rends justice au Rédacteur des cartes du Dépôt, à son zèle, à sa fécondité; mais je suis bien éloigné d'approuver tout son travail; quoique la plupart de ses productions soient les moins imparfaites qui aient été publiées en Europe. Les erreurs y sont d'autant plus dangereuses, qu'ayant été dressées par les ordres du Ministère, &, en quelque sorte, sous ses yeux,

ces Cartes ont acquis un titre qui inſpire la confiance & ſemble interdire le doute.

J'en ai recherché les erreurs avec la plus grande attention; je les ai diſcutées ſans prévention, ſans partialité: je les releverai ſans aigreur.

J'ai profité de tous les ſecours que j'ai pu raſſembler, pour dreſſer une nouvelle Carte réduite de l'*Océan atlantique*, & des Cartes particulières des îles *du cap Vert*, des îles *Canaries*, & des *Açores*. Je recevrai avec reconnoiſſance les remarques, les critiques, que daigneront me communiquer les Navigateurs qui auront été à portée de vérifier l'exactitude de mes recherches. Je n'ai pas la préſomption de croire que je n'aie fait aucune faute: je reconnoîtrai, ſans en être humilié, celles qui auront pu m'échapper; & je mettrai ma gloire à les corriger.

Mais, en me permettant de condamner & de réformer des Cartes dont l'uſage eſt ſi généralement répandu; en oſant en propoſer de nouvelles; je ne demande point qu'on adopte ſans examen les changemens que j'ai faits aux anciennes. Je vais mettre ſous les yeux des Marins & des Savans, les obſervations, les remarques, les calculs, les opérations de trigonométrie, en un mot, toutes les *données* ſur leſquelles mon travail eſt fondé. Tous les matériaux que j'ai employés à l'édifice n'ont pas une égale ſolidité: forcé quelquefois de m'en tenir à des conjectures, je n'en préſenterai les réſultats que comme des probabilités. Une matière auſſi délicate, en même temps auſſi importante, exige la plus grande réſerve: il faut tirer tout le parti poſſible des obſervations; ne marcher qu'avec elles; s'arrêter au moment qu'elles nous abandonnent: il faut avoir le courage d'avouer qu'on ignore ce qu'on ne peut encore ſavoir; ſuppléer par des tâtonnemens à la certitude qui nous manque; mais ne jamais donner nos tâtonnemens pour des certitudes.

DÉCEMBRE 1768.

# PREMIÈRE TRAVERSÉE, *DE L'ÎLE D'AIX À CADIZ.*

## *Corrections à faire aux positions des côtes d'*Espagne *&* *de* Portugal, *depuis le cap* Finistère *jusqu'à* Cadiz, *&* *au détroit de* Gibraltar.

Nota. *Tous les aires de vent marqués dans ce Journal, sont rapportés au* Nord du Monde *ou des Cartes ; c'est-à-dire, corrigés de la déclinaison de l'aiguille aimantée.*

*Toutes les Longitudes sont* occidentales *& rapportées au Méridien de* Paris.

*Toutes les Latitudes sont* septentrionales.

LA contrariété des vents nous arrêta pendant deux mois dans la rade de l'*île d'Aix*. Nous y avions mouillé pour la première fois, le 10 de Décembre 1768 ; & ce ne fut que le 12 de Février 1769, que nous en partimes enfin, pour n'y plus rentrer qu'après avoir terminé toutes nos courses. Nous eussions supporté plus patiemment l'ennui d'une si longue station ; si l'état du Ciel nous eût permis de nous livrer aux observations qui étoient l'objet primitif & essentiel de notre voyage. Mais ce ne fut pas sans peine que je pus vérifier une seule fois (le 22 de Décembre), l'état absolu des horloges marines, en comparant leurs temps à celui du Soleil. M. *Pingré* n'avoit pu faire cette vérification conjointement avec moi : il étoit tombé malade le 17 de Décembre ; &, jusqu'au 1.er de Janvier, il fut hors d'état de reprendre le cours de nos opérations.

JANVIER.

Première sortie & rentrée.

Le 5 du même mois, sur une apparence de vent d'Est & Est-Nord-Est, nous avions tenté de nous mettre en mer ; mais, dès le lendemain, les vents d'Ouest nous avoient repoussés dans le port.



JANVIER 1769. Deuxième sortie.

Le 8, je fis une seconde tentative qui n'eut pas le succès que je m'en étois promis; mais elle nous servit au moins à faire un premier essai des horloges marines, & nous donna lieu de prévoir toute l'utilité que nous pourrions en retirer pour la sûreté de notre navigation. Les vents qui avoient paru se décider dans la partie du Nord-Est, ne tardèrent pas à revenir à l'Ouest; en variant vers le Nord & vers le Sud. La mer s'éleva bientôt: la frégate fut violemment tourmentée par les mouvemens de roulis & de tangage. Je luttai pendant quelques jours contre le vent & les vagues: le 11, au soir, je fus forcé de mettre à la cape; mais, comme dans la nuit la violence du vent & l'agitation des flots augmentèrent au point de me faire craindre des avaries, pour un bâtiment dont la petitesse m'inquiétoit moins que la foiblesse de son équipage; je pris le parti de céder au temps: je fis route pour aller chercher le port.

Mais il étoit important de savoir exactement de quel point nous partions, ou à quelle distance nous étions de la terre: les circonstances pouvoient me forcer à donner, de nuit, dans un des *Pertuis* qui mènent à la rade de l'*île d'Aix*. Le 12, vers 9 heures du matin, nous prîmes des hauteurs absolues du Soleil, pour connoître l'heure du navire, & en déduire sa différence de Méridiens avec *Paris*, ou sa Longitude, en comparant l'heure du vaisseau à celle que les horloges marines indiquoient pour le premier Méridien. C'est la méthode que nous avons toujours employée à la mer pour déterminer les Longitudes.

Le résultat de l'observation & du calcul fut que, le 12, à midi, la frégate étoit, selon l'horloge *n.° 8* (que nous emploirons le plus communément pour nos opérations), par

$5^d\,22'\,27''$ de Longitude[a]. La Latitude, selon l'obſervation de la hauteur méridienne du Soleil, étoit de $46^d\,18'\,33''$.

A cette époque, la Longitude, ſelon l'eſtime du Pilote, étoit de $4^d\,55'$[b]; c'eſt-à-dire, qu'il plaçoit la frégate plus près de la terre que l'horloge ne l'indiquoit, de 27 minutes $\frac{1}{2}$ ou 6 lieues $\frac{1}{3}$.

Selon l'horloge, nous étions diſtans des *Pertuis*, de 21 lieues $\frac{1}{2}$: de 15 ſeulement, ſelon l'eſtime des routes; & de 12 lieues $\frac{1}{2}$, ſelon le calcul particulier du Pilote, & la Carte dont il faiſoit uſage.

Je portai ma détermination ſur la grande Carte du *golfe de Gaſcogne*, dreſſée d'après les obſervations de M. *de Périgni*, Lieutenant des Vaiſſeaux du Roi[c]: les diſtances y étoient conformes à celles que mon calcul m'avoit données. Le vent ſouffloit toujours de la partie de l'Oueſt grand frais: je dirigeai ma route à l'Eſt, pour paſſer un peu au Nord de *Rochebonne* & des *Banches vertes*, autour deſquelles M. *de Périgni* a ſondé & trouvé 38 & 39 braſſes.

A 4 heures, j'avois fait 11 lieues à la route de l'Eſt: je fis ſonder: on trouva 28 braſſes, petit gravier gris, un peu piqué

[a] La Longitude que nous conclumes étoit, en réalité, de $5^d\,25'$ (*p. 308, II.^e partie*), parce que nous ne connoiſſions pas l'erreur de l'octant (VII.^e vérification, *page 83*), qui en produiſoit une de 2 minutes $\frac{3}{4}$ ſur la Longitude conclue (*p. 5, II.^e part.*) Mais, comme dans ce Journal, nous voulons faire uſage des horloges, pour évaluer les erreurs de l'eſtime & rectifier les Cartes; nous aurons toujours égard à l'erreur de l'octant, & nous emploirons les Longitudes qui ſont portées dans la Table des *pages 5 & 6 de la II.^e partie*; par la même raiſon, nous ôterons 4 minutes $\frac{3}{4}$ de toutes les Latitudes obſervées qu'on trouve dans le *Journal de la Navigation, pages 288 & ſuiv. II.^e partie.*

[b] *Page 373, II.^e partie.*

[c] Par M. *Magin*, Ingénieur de la Marine, &c. *1756*.

JANVIER 1769.

de noir. Mon point, rapporté sur la Carte de M. *de Périgni*, m'y plaçoit sur la XII.^e *ligne de sondes*, qui va, du *Pertuis Breton* à *Rochebonne*, entre 26 & 30 brasses, plus près de la sonde de 30: la qualité du fond y est marquée la même que celle que j'avois trouvée. Le point du Pilote le plaçoit sur la sonde de 16 brasses à l'entrée du *Pertuis Breton*, à 3 lieues ½ de distance, & conséquemment en vue de la *Tour des Baleines:* car le temps étoit clair, & on aperçoit cette tour, même de 4 lieues, quand l'horizon est clair-fin. La distance, selon mon point, devoit être de 9 lieues ½.

Je pris la bordée du Sud, que je tins jusqu'à 8 heures du soir: de 8 heures jusqu'à minuit, je tins celle du Nord: je repris alors celle du Sud jusqu'à 4 heures du matin. Chaque fois que je revirai de bord, je fis sonder: chaque fois, je trouvai la quantité du brassiage, & la qualité du fond, conformes à celles qui sont marquées sur la Carte de M. *de Périgni.*

Singulière méprise des Pilotes.

Je ne puis me dispenser de rapporter une singulière méprise des Pilotes: à 2 heures après minuit, on vint m'avertir qu'on découvroit un feu *au vent* de la frégate, & qu'on jugeoit que ce devoit être le fanal de *Chassiron.* Il faut se rappeler que le vent étoit à l'Ouest, & que les Pilotes ne redoutoient la terre que parce qu'elle nous restoit *sous le vent*, à l'Est. On avoit sondé avant que de m'avertir: on avoit trouvé 30 brasses; & à l'approche des *Pertuis*, on ne doit en trouver que 16 & 18: mais, comme le point des Pilotes les plaçoit, à 4 heures du soir, à 3 ou 4 lieues de distance des *Tours;* leur imagination prévenue leur montroit toujours la terre sous le beaupré. Je fus obligé, pour les rassurer, de pointer sur la Carte, & de leur prouver qu'il falloit supposer que nous étions, ou dans la rade des *Basques*, ou à celle de *la Flotte*, ou dans la rivière de

*Bordeaux*,

JANVIER 1769.

*Bordeaux*, si l'on vouloit que le fanal de *Chassiron*, ou celui des *Baleines*, ou celui de la tour de *Cordoüan*, qui sont les seuls de la côte, pussent nous rester à l'Ouest. D'où je concluois que le *feu* qu'on apercevoit au vent étoit sans doute celui d'un navire que l'incertitude de sa position engageoit à rendre des bords, ainsi que nous, en attendant qu'il pût faire la découverte des terres. Croira-t-on que cette démonstration ne parut pas évidente, & ne convainquit pas tous les esprits! tant l'appréhension d'un danger fait saisir avidement tout ce qui peut fortifier nos craintes; sur-tout quand l'ignorance marche à côté de la timidité! Mais ceux qui redoutoient si fort le voisinage de la terre n'étoient pas au terme de leurs frayeurs. A 5 heures, on vint m'avertir de nouveau qu'on découvroit un feu de l'avant de la frégate. Nous courions alors la bordée du Nord-Ouest: les vents s'étoient rangés à l'Ouest-Sud-Ouest. Il falloit que nous fussions engagés dans les *Pertuis*, pour qu'un des fanaux pût nous rester au Nord-Ouest. On sonda & on trouva 30 brasses de fond. Ces marques certaines, soutenues d'un raisonnement convaincant ne rassuroient pas les incrédules: ils ne furent tranquillisés que lorsque nous eumes hellé cette prétendue tour, sur laquelle j'avois continué de courir, & que nous reconnumes enfin pour être un bâtiment qui faisoit la même manœuvre que nous, en attendant le jour.

Je rapporte cette anecdote pour montrer combien on doit toujours être en garde contre la manière de voir & de juger d'une espèce d'hommes, chez qui les opérations de l'entendement sont le plus souvent subordonnées au desir, au soin de conserver l'individu.

Atterage fort précis, par le secours des horloges marines. Erreur de l'estime.

En réduisant à une seule route toutes celles que nous avions faites, depuis le midi du 12 jusqu'à 8 heures du matin du 13, & en la rapportant à la détermination du 12; j'estimois que

JANVIER 1769.

notre distance des *Pertuis* étoit de 7 à 8 lieues. Selon le point des Pilotes nous devions déjà y être engagés. Comme le sillage de la frégate étoit alors de 2 lieues $\frac{2}{3}$ par heure; j'annonçai qu'à 10 heures du matin, nous serions en vue des *Tours*, qu'on aperçoit, comme je l'ai dit, de 3 ou 4 lieues. Nous les découvrimes en effet à point nommé: à 10 heures $\frac{1}{2}$ nous donnames dans le *Pertuis d'Antioche:* nous relevames la *tour des Baleines* au Nord $\frac{1}{2}$ rumb vers l'Est, celle de *Chassiron* au Sud-Est $\frac{1}{2}$ rumb vers l'Est, à 3 lieues de distance de cette dernière.

Nous pouvons, d'après ce relèvement, calculer quelle étoit, à 10 heures & demie, la vraie position de la frégate; &, en la comparant à celle qui résulte de la détermination du 12, & de l'estime des routes depuis cette époque, nous connoîtrons quelle devoit être l'erreur à l'attérage.

Nous prendrons les vraies positions des *tours des Baleines* & de *Chassiron*, sur la Carte qui comprend les principaux triangles servant de fondement à la description géométrique de la France, &c. (par M.rs *Maraldi* & *Cassini de Thury*). Sur les marges de cette Carte est gravée une Table des Latitudes & des Longitudes des lieux les plus remarquables dont il est plus important de connoître la situation. On y lit:

| | *Latitude.* | *Longitude.* |
|---|---|---|
| Fanal de *Ré* ou *tour des Baleines*... | 46d 14′ 48″... | 3d 54′ 28″. |
| Fanal d'*Oleron* ou *tour de Chassiron*... | 46. 02. 50... | 3. 45. 13. |

Si, d'après ces déterminations & le relèvement de 10 heures $\frac{1}{2}$ du matin, on veut calculer la vraie position de la frégate [a]; on

[a] Le Problème est celui-ci: *étant donné le relèvement de deux Caps, avec leur différence en Latitude & en Longitude, trouver la distance du point de relèvement à chacun de ces Caps, ainsi que la Latitude & la Longitude de ce point!*

verra que sa Latitude étoit de $46^d\ 08'\ 35''$ : & comme celle qu'on déduisoit de l'estime des routes, rapportée au midi du 12, JANVIER 1769.

Soient *B* & *C* (*planche V, figure 1*) les deux Caps relevés du point *V*: le Cap *B* au Nord $\frac{1}{2}$ rumb vers l'Est : le Cap *C* au Sud-Est $\frac{1}{4}$ rumb vers l'Est.

| | |
|---|---|
| Soit la Latitude du Cap *B*. . . . . . . . . . . . . . . | $46^d\ 14'\ 48''$; |
| La Longitude du Cap *B*. . . . . . . . . . . . . . | 3. 54. 28; |
| La Latitude du Cap *C*. . . . . . . . . . . . . . . | 46. 02. 50; |
| La Longitude du Cap *C*. . . . . . . . . . . . . | 3. 45. 13. |
| Donc { Différence des Latitudes . . . . . . . . . . . . | 0. 11. 58. |
| Donc { Différence des Longitudes. . . . . . . . . . . | 0. 09. 15. |

I. Tirez *BM*, portion du Méridien du Cap *B*, & *CM*, portion du parallèle du Cap *C*. Vous aurez le triangle *BMC*, rectangle en *M*, dans lequel vous connoissez 1.° le côté *BM* ou la différence des Latitudes des deux Caps $= 11'\ 58''$ ou 12 milles. 2.° le côté *CM* ou la différence des Longitudes $= 9'\ 15''$ ou 6,42 milles (par le parallèle moyen de $46^d\ 08'\ 49''$). 3.° L'angle droit *BMC*.

Vous trouverez (par les formules ordinaires de la Trigonométrie) l'hypothénuse ou le 3.e côté $BC = 13{,}58$ milles : c'est la *distance d'un Cap à l'autre*, & l'angle $CBM = 28^d\ 9'\ 50''$ : c'est l'*angle de gissement* d'un Cap par rapport à l'autre, ou le Sud-Est $\frac{1}{4}$ Sud $5^d\ 35'\ 10''$ Sud, si, du point *B*, on relève le point *C*. (Voyez le *Cours de Mathématiques* de M. Bézout, *tome II, pages 257 & suiv.*)

II. Tirez *NVm*, portion du Méridien du Vaisseau, ou du point d'où s'est fait le relèvement : vous aurez l'angle de relèvement du Cap *B* (le Nord $\frac{1}{2}$ rumb vers l'Est) $NVB = 5^d\ 37'\frac{1}{2}$ : l'angle de relèvement du Cap *C* (le Sud-est $\frac{1}{4}$ rumb vers l'Est) $mVC = 50^d\ 37'\frac{1}{2}$ : 1.° ôtez de 180 degrés la somme de ces deux angles ; vous aurez leur supplément $BVC = 123^d 45'$. 2.° Additionnez l'angle *CBM* (trouvé par l'article I) $= 28^d\ 9'\ 50''$, & l'angle *FBV*, alterne de *BVN* angle de relèvement, & son égal $= 5^d 37' 30''$ : vous aurez l'angle total $CBV = 33^d\ 47'\ 20''$. 3.° Prenez le supplément à la somme des angles $BVC + CBV$ (c'est-à-dire, à $157^d\ 32'\ 20''$) : vous aurez le 3.e angle $BCV = 22^d 27' 40''$.

Donc, dans le triangle *BCV*, vous connoissez deux angles *CBV*, *BCV*, & le côté compris *BC* (trouvé par l'article I) : par les règles de la Trigonométrie, vous trouverez le côté *VB*, *distance du Navire au Cap B* $= 6{,}24$ milles (ou 2 lieues $\frac{1}{4}$) : le côté *VC*, *distance au Cap C* $= 9{,}08$ milles (ou 3 lieues). (*Cours de Mathématiques, tome II, page 268, 1.er cas*).

JANVIER 1769.

n'étoit que de $46^d\ 02'\ 50''$: il résulte que cette Latitude étoit de 5 minutes $\frac{3}{4}$ en défaut vers le Sud.

Nous avons vu que, le 12, à midi, la Longitude, selon l'horloge marine, étoit de $5^d\ 22'\ 27''$[a]; depuis cette époque jusqu'à $10^h\ \frac{1}{2}$ du 13, le progrès vers l'Est avoit été, selon l'estime des routes, de $1^d\ 17'\ 19''$[b]: donc, le 13, à 10 heures $\frac{1}{2}$, la Longitude étoit de $4^d\ 05'\ 08''$. Celle qu'on trouvera par le calcul du relèvement, rapporté aux positions de la *Carte des triangles*, est de $3^d\ 55'\ 21''$: donc, l'*erreur de la Longitude* supposée étoit, à l'attérage, de $9'\ 47''$, qui équivalent à 2 lieues $\frac{1}{4}$ par le parallèle des *Pertuis*: quantité dont nous nous supposions en *arrière* du véritable point.

Cette erreur de 2 lieues $\frac{1}{4}$ n'appartient pas à la détermination que nous avons eue, le 12, par le secours de l'horloge marine: du 12 au 13, nous avons couru diverses bordées avec une mer très-agitée, dans un parage où l'effet des courans & des

III. Pour trouver la Latitude & la Longitude du point *V* ou du Navire, on peut les rapporter ou à celles du Cap *B* ou à celles du Cap *C*. Supposons qu'on les rapporte au premier.

Tirez *VF*, portion du parallèle du Navire. Dans le triangle *BVF*, rectangle en *V*, vous connoissez *BV* (*article II*) = 6,24 milles, & l'angle *FBV* (ibid.) = $5^d\ 37'\ 30''$: vous trouverez *BF*, *différence en Latitude* = 6,21 milles ou $0^d\ 6'\ 13''$: *FV*, *différence en Longitude* = 0,61 milles, ou $0^d\ 0'\ 53''$ (par le parallèle de $49^d\ 9'$). (*Cours de Mathématiques*, *tome II*, *pages 257 & suiv*).

IV. Selon le relèvement, le Navire est au Sud & à l'Ouest, par rapport au Cap *B*.

La Latitude du Cap *B* est de $46^d\ 14'\ 48''$: ôtez-en la différence en Latitude, $0^d\ 6'\ 13''$: vous aurez la *Latitude du Navire* = $46^d\ 08'\ 35''$.

La Longitude du Cap *B* est de $3^d\ 54'\ 28''$: ajoutez-y la différence en Longitude, $0^d\ 0'\ 53''$: vous aurez la *Longitude du Navire* = $3^d\ 55'\ 21''$.

[a] Ci-devant, *page 207*.

[b] *Page 288, II.e partie.*

JANVIER 1769.

marées est fort incertain : on voit que, dans cet intervalle, l'erreur de l'estime sur le progrès en Latitude a été de près de 2 lieues ; il ne seroit pas étonnant qu'il y en eut une égale sur le progrès en Longitude. Cette erreur n'a pas influé sur la précision de l'attérage ; parce qu'elle a été compensée, en grande partie, par celle de 6 minutes ½ de degré[a], que nous avons reconnue à l'horloge, le 18 Janvier, & qui étoit en sens contraire de celle que le relèvement du 13 matin a manifestée.

Le 13, à 1 heure ½ après-midi, je mouillai, pour la seconde fois, dans la rade de l'*île d'Aix*.

*Remarques sur deux Cartes, réduites du golfe de Gascogne.*

Le relèvement de 10 heures ½ du matin m'a donné occasion de faire quelques remarques sur les deux Cartes du *golfe de Gascogne* les plus récentes : celle de M. *de Périgni*, dressée en 1756 d'après ses observations, & celle qui a été publiée en 1757 au *Dépôt de France*.

*Carte de M. de Périgni.*

La Carte de M. *de Périgni* m'a paru très-exacte dans tous les points que j'ai été à portée de vérifier : elle est assujettie aux déterminations astronomiques ou géométriques, qui ont été employées dans la grande Carte *de la France :* j'ai confronté toutes les positions de celle de M. *de Périgni* avec la Table de la *Carte des triangles ;* je les ai toutes trouvées conformes aux véritables positions, à la précision d'un quart de minute. Cette Carte est d'ailleurs d'une très-belle exécution : les échelles y sont divisées avec le plus grand soin, de minute en minute : le détail des côtes y est présenté avec beaucoup de netteté & d'intelligence.

*Carte du Dépôt*

Je voudrois pouvoir faire le même éloge de la Carte du *Dépôt* ; mais on n'y trouve pas la précision qu'on admire dans celle de M. *de Périgni*. Une remarque qu'on lit à la tête de

[a] III.e vérification, *page 38.*

JANVIER 1769.

N'est pas toujours d'accord avec celle de M. de *Périgni*, quoique dressée d'après les observations de cet Officier.

la première pourroit induire en erreur : il y est dit que *les sondes ont été placées suivant le Journal & les observations de M.* de Périgni, *chargé, par le Roi, en 1750 & 1751, de sonder dans ces parages*, &c. mais, en examinant la position de ces sondes, je ne les ai pas toujours trouvées conformes à cet énoncé. Je prends pour exemple la première qui se présente à ma vue, & qui est la dernière de la ligne qui part du *Pertuis Breton*, en passant par *Rochebonne* & les *Banches vertes :* cette sonde, marquée 90, est placée, sur la Carte du *Dépôt*, par $5^d\ 54'$ de Longitude: par $5^d\ 44'$, sur celle de M. *de Périgni:* les Latitudes sont à peu près les mêmes. Les sondes trouvées tout près des *Banches vertes* & de *Rochebonne*, à l'Est & à l'Ouest, sont 39 & 38 : la Carte du *Dépôt* les marque 60 & 68. Sur la Carte de M. *de Périgni*, *Rochebonne* est à 1 lieue environ dans l'Est-Sud-Est des *Banches vertes :* la Carte du Dépôt la place à 5 lieues dans l'Est. M. *de Périgni* a sondé sur ces roches & tout à l'entour; on ne voit pas pourquoi la Carte du Dépôt s'éloigne des déterminations de cet Officier. Il place les *Banches vertes* par $4^d\ 51'$ de Longitude : la Carte du *Dépôt* par $5^d\ 6'$. Les Latitudes diffèrent de 3 minutes.

Erreur de la Carte du *Dépôt*, sur l'entrée des *Pertuis*.

Si l'on veut examiner comment ont été placés, sur la Carte du *Dépôt*, différens points des côtes dont M.rs *Maraldi* & *Cassini* ont fixé les positions par les opérations les plus précises; on trouvera toujours quelques petites différences, qui, à la vérité, peuvent n'être pas dangereuses, mais qui prouvent au moins de la négligence dans l'exécution de la Carte. Par exemple, la tour de *Chassiron* y est placée de 2 minutes *trop dans l'Ouest:* celle *des Baleines*, de 2 minutes *trop dans l'Est ;* ce qui fait une différence de 4 minutes dans la position respective de ces deux points. Aussi, si l'on veut rapporter sur cette Carte le relèvement

JANVIER 1769.

que nous fimes le 13, à 10 heures $\frac{1}{2}$ du matin, en vue des deux Tours; il nous y place sur la batture des *Baleines*, à 4 lieues de distance de *Chassiron:* mais, si l'on rapporte ce relèvement sur la Carte de M. *de Périgni;* le point y sera d'accord avec notre vraie position, à 3 lieues de distance de la tour de *Chassiron*. J'aurai encore occasion de comparer ces deux Cartes, lorsque nous serons arrivés au cap *Finistère*.

De la Carte des îles de *Ré*, d'*Oleron*, &c. dressées au *Dépôt*.

Il me reste à faire quelques remarques sur une Carte des îles de *Ré* & d'*Oleron*, des *Pertuis Breton*, *d'Antioche*, &c. dressée au *Dépôt*, sous le ministère de M. de *Moras*, sans date. Cette Carte est bien exécutée, & d'un très-beau détail: les minutes de degré y sont de sept lignes d'étendue. Il m'a paru que les positions respectives des îles de *Ré*, d'*Oleron*, d'*Aix*, &c. y étoient assez exactes; mais j'ignore pourquoi l'on a abandonné, quant aux Longitudes, les déterminations de la grande Carte de *la France* (les Latitudes y sont à peu près les mêmes). La tour de *Chassiron*, par exemple, y est par $3^d\ 51'\frac{3}{4}$ de Longitude; elle doit être par $45'\frac{1}{2}$: celle des *Baleines*, par $59'\frac{1}{4}$: elle doit être par $54'\frac{1}{2}$: *la Rochelle*, par $35'\frac{1}{2}$, au lieu de 30: l'*île d'Aix*, à sa pointe Sud, par 38 minutes, au lieu de 31.

Erreur sur la position générale de la côte.

On voit que tous ces points y sont portés de 5 à 7 minutes trop dans l'Ouest. Mais cette erreur absolue, dans la position générale de la côte, n'en produit aucune, ou presque aucune, sur les positions respectives des différens points; parce que tous sont portés vers l'ouest d'une quantité à peu près égale. Il suffiroit pour corriger en grande partie l'erreur absolue de cette Carte, de changer l'échelle de longitude, & d'écrire $3^d\ 45'$, par exemple, au lieu de $3^d\ 51'$, & ainsi des autres divisions.

Instruction pour l'entrée du *Pertuis d'Antioche*, & la route pour aller au mouillage de l'*île d'Aix*.

Quoiqu'il soit d'usage que tous les Vaisseaux du Roi aient un Pilote *pratique* des côtes de *France*, qui est chargé, par état,

JANVIER 1769.

d'entrer les Vaiſſeaux dans nos ports, & de les en ſortir; je vais cependant donner une inſtruction ſur l'entrée du *Pertuis d'Antioche*, par lequel nous avons paſſé trois fois, pour venir au mouillage de l'île d'*Aix* : elle pourra ſervir aux Navires des particuliers qui ne ſeroient pas pourvus d'un Pilote-côtier, & même aux Vaiſſeaux du Roi qui viendroient des mers du Levant.

Lorſqu'on aura découvert *les Tours*, on dirigera ſa route pour venir ſe mettre à mi-canal des îles de *Ré* & d'*Oleron*, défendant un côté plus que l'autre, ſelon la direction & la force du vent; mais ſe ſouvenant toujours qu'à la pointe d'*Oleron*, il y a une batture qui porte d'un quart de lieue environ au large vers l'Oueſt, & des roches, nommées roches d'*Antioche* ou *Antiochats*, qui portent à trois quarts de lieue en dedans vers l'Eſt. La côte de l'*île de Ré* n'eſt pas plus ſaine du côté du *Pertuis d'Antioche* ; mais ce canal eſt parfaitement net, ſur une largeur d'une lieue & demie. Je ne parle pas des roches de la *tour des Baleines*, & d'une batture qui s'étend à une lieue & demie environ dans le Nord-Oueſt de cette pointe : on ne doit s'en occuper que lorſqu'on veut paſſer par le *Pertuis Breton*.

On ſera à mi-canal du *Pertuis d'Antioche*, quand on aura mis la tour des *Baleines* au Nord, & celle de *Chaſſiron* au Sud-Eſt [a]. On gouvernera alors à l'Eſt $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt. Si on prolongeoit cette route; on iroit à la grande rade des *Baſques*, où l'on eſt arrivé, quand le clocher de *Sainte-Marie* (ſitué à la pointe du Sud-Oueſt

[a] On doit ſe ſouvenir que toutes les aires de vent ſont rapportées au *Nord du monde* & non à celui du compas : il ſeroit à deſirer que, dans tous les Journaux, on eut ſoin de corriger ainſi les aires de vent, de la variation ou déclinaiſon de l'aiguille aimantée; ou que du moins on indiquât exactement la quantité de cette variation. Mais, dans la plupart des Voyages, les aires de vent ſont rapportés purement & ſimplement; & le Lecteur eſt toujours dans l'incertitude, s'ils ſont corrigés, ou s'ils ne le ſont pas.

de

de l'île de *Ré*) reſte au Nord-Oueſt. Mais, lorſqu'on veut aller au mouillage de l'*île d'Aix*; il convient de continuer l'Eſt $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt aſſez long-temps, pour parer la *Longe* & le *Boyard*, deux baſſes qui ſe joignent & ſe prolongent à peu près dans l'Eſt-Sud-Eſt des *Antiochats*. On ſe tiendra donc à l'Eſt $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt, juſqu'à ce que le clocher de *Sainte-Marie* reſte au Nord; & qu'ayant découvert l'*île d'Aix*, on ait mis la *tour de Fouras* (tour carrée ſituée ſur la rive ſeptentrionale de la rivière de *Rochefort*), à peu près ſur le milieu de cette île, un peu à bas-bord (ſur un moulin ou tour ronde ruinée). Alors, on a paré la *Longe* & le *Boyard*; & on peut faire route au Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ Sud, ſans craindre la *Pointe à Jamblet* (pointe du Nord-Oueſt de l'*île d'Aix*), qui ſe trouve parée à cette route. On laiſſe tomber l'ancre, lorſqu'on découvre tout le village (ou, ſi l'on veut, ſeulement la tour ruinée), par le baſtion le plus oriental des anciennes fortifications du Sud. On eſt par ſix braſſes, fond de vaſe, à peu près à un tiers de lieue de diſtance de la terre. On affourche ſelon la direction des marées, Oueſt-Nord-Oueſt $\frac{1}{2}$ rumb Nord, & Eſt-Sud-Eſt $\frac{1}{2}$ rumb Sud (Nord-Oueſt & Sud-Eſt du compas), la grande touée au flot ou à l'Oueſt-Nord-Oueſt. L'établiſſement de la marée eſt à 3 heures $\frac{1}{2}$.

**Mouillage de la rade de l'*île d'Aix*.**

Si l'on ſe trouvoit embarraſſé à la vue de l'*île d'Aix*, ou contrarié par le vent; on pourroit mouiller par-tout entre l'*île d'Aix* & celle de *Ré*. D'ailleurs, il ſuffit de tirer un coup de canon, pour avoir ſur le champ un Pilote d'une de ces deux îles: il eſt toujours prudent d'y avoir recours, quand on n'a pas pratiqué ces mouillages.

Notre ſeconde ſtation, dans la rade de l'*île d'Aix*, n'offre rien de remarquable que l'opiniâtreté des vents contraires. Si quelques apparences de vent de Nord-Eſt venoient flatter nos

JANVIER 1769.

espérances; le vent d'Ouest ne tardoit pas à reprendre l'empire, & nous forçoit à suspendre les préparatifs de notre départ. Nous attendîmes les vents favorables pendant un mois: &, en mesurant le temps à notre impatience, ce mois nous parut une année.

Troisième sortie de la rade de l'*île d'Aix*.

Enfin, le 12 de Février, un vent foible du Sud-Sud-Est & Est-Sud-Est succéda aux vents impétueux qui soufflolent du large pendant les jours précédens, & avoient contraint tous les bâtimens de la côte à chercher un asile. Je me décidai à mettre à la voile contre l'avis des Pratiques du pays, qui croyoient voir encore de l'incertitude dans le temps. Mais je craignois que, si le vent acquéroit trop de force, il ne me permît plus de lever mes ancres: j'appareillai; &, à 5 heures ½ du soir, j'étois hors des *Pertuis*.

Je dirigeai ma route à l'Ouest-Sud-Ouest qui me portoit à 10 lieues environ au Nord du cap *Ortégal*. Mon projet étoit de reconnoître ce cap & de vérifier sa vraie position. La Carte du *golfe de Gascogne*, dressée au *Dépôt* en 1757, lui en donne deux différentes: l'une, par 10 degrés de Longitude occidentale; c'est celle qui est employée sur toutes les Cartes modernes: l'autre, par 11 degrés, d'après la détermination d'un Pilote-pratique [a]. Les vents contrarièrent mon projet. Dans la journée du 14, ils se rangèrent au Nord & Nord-Nord-Ouest: leur force s'accrut au point que je fus obligé d'être à la cape pendant toute la nuit. La frégate fut violemment tourmentée par les roulis, dont les angles mesurés excédoient 40 degrés.

Le 15, la mer étoit toujours très-agitée; mais le vent varia

[a] Cette détermination paroît renouvelée du *Neptune François*, qui place le cap *Ortégal* par 11d 10′, au lieu de 10 degrés; & *Finistère*, par 13d 5′, au lieu de 11d ⅔.

JANVIER 1769.

du Nord au Nord-Eſt, & fut maniable. Il ne s'y ſoutint pas: bientôt il reprit de l'Oueſt avec beaucoup de violence; & je fus contraint de tenir à la cape juſqu'au 17.

Le 18, au lever du Soleil, j'avois découvert la terre ſous le vent, dans le Sud-Sud-Eſt, à 10 lieues environ de diſtance. Mais le calme m'empêcha de m'en approcher & de la reconnoître.

Vers 11 heures du matin, & à 4 heures ½ du ſoir, nous prîmes des hauteurs abſolues du Soleil pour déterminer la Longitude du navire par le ſecours des horloges marines. Celle que donnoit l'horloge *n.° 8*, en prenant un réſultat moyen entre ceux des deux obſervations, & en le rapportant à l'inſtant du Midi, nous plaçoit par 10d 49′ [a]. La Latitude, à cette époque, étoit de 44d 12′ 12″. L'eſtime du Pilote lui avoit donnée, pour Longitude à midi, 10d 40′ [b]: l'erreur de ſon eſtime, en 6 jours, n'étoit donc que de 9 minutes, ou de 13, ſi l'on veut, parce que ſa Longitude de départ étant trop occidentale, de 4 minutes, cette première erreur corrigeoit une partie de celle de l'eſtime.

Variation obſervée par 44d 15′ Latit. ſept. 10. 43 Longit. occ.

Nous avions obſervé, le matin, l'amplitude du Soleil; & nous en avions déduit la déclinaiſon de l'aiguille aimantée de 20d 22′ Nord-Oueſt. Depuis cette obſervation juſqu'à midi, nous avions fait 1 lieue ⅔ au Sud-Oueſt ¼ Oueſt: ainſi la Latitude du point où nous avons obſervé la variation doit être de 44d 15′: ſa Longitude de 10d 43′.

En rapportant mes déterminations de Midi ſur la Carte du *golfe de Gaſcogne*, dreſſée d'après les obſervations de M. *de Périgni*,

[a] Voyez *II.e partie, pages 309 & ſuiv.* Nous avons égard à l'erreur de l'octant.

[b] *II.e partie, page 375.*





JANVIER 1769.

le vrai cap *Ortégal* nous restoit dans le Sud-Est $\frac{1}{4}$ Est, à 14 lieues $\frac{1}{3}$ de distance : le milieu de la côte, comprise entre ce cap & *le Férol*, au Sud-Est $\frac{1}{4}$ Sud, à 11 lieues. Le cap *Ortégal*, placé selon la détermination du *Pilote-pratique*, qui est citée dans la Carte du *Dépôt*, devoit me rester au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest, à 8 lieues $\frac{1}{4}$ de distance. Mais, à cette aire de vent, je ne découvrois aucune terre; quoique le temps fut très-clair, & l'horizon bien transparent. Je pris le parti de courir au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest, jusqu'à ce que j'eusse approché les terres d'assez près pour les reconnoître : le clair de Lune me favorisoit. A 9 heures du soir, j'avois fait 11 lieues $\frac{1}{4}$ à cette route : je devois être sur la pointe du cap *Ortégal* (à 3 lieues même en dedans du côté de sa côte orientale); si sa position eut été celle que lui assigne le *Pilote-pratique* : je devois donc voir des terres à l'Ouest. Je n'en découvris aucune dans cette partie : celles que je distinguois me restoient à l'Est, & paroissoient éloignées de 4 lieues. Je ne doutai point que ce ne fut le cap *Prior*, & que le port de *la Corogne* ne restât de l'avant à nous dans le Sud.

Je m'entretins pendant toute la nuit, dans ces parages, afin d'être à portée de vérifier, le lendemain, quelque point dont la position particulière put me servir à déterminer la position générale de la côte.

Essai pour déterminer la Longitude de *la Corogne*.

Nous fumes en calme pendant toute la matinée du 19. Vers 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, nous primes des hauteurs absolues du Soleil pour connoître notre Longitude, par le secours des horloges marines. A midi, les nuages ne nous permirent pas d'observer la hauteur méridienne; mais un peu de vent, de la partie du Nord, nous ayant portés assez près de la côte pour en reconnoître tous les points; à 4 heures après midi, nous relevames la *tour de Fer* de *la Corogne* au Sud-Sud-Est, à 4 ou 5 lieues de distance estimée.

JANVIER 1769.

La Latitude de cette tour, telle qu'on la déduit en la rapportant à celle du *cap Ortégal* que M. *de Bory* a déterminée par des observations astronomiques, est de $43^{d}\ 22'$ : ajoutez-y 12 minutes $\frac{1}{2}$, dont le Navire, selon le relèvement, étoit plus Nord que la tour ; vous aurez $43^{d}\ 34'\frac{1}{2}$ pour la Latitude du relèvement : &, comme, de 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin à 4 heures du soir, on avoit avancé vers le Sud, de $6'\ 36''$[a] ; il suit que la Latitude, à l'instant de l'observation de 7 heures $\frac{1}{2}$, étoit de $43^{d}\ 41'\ 06''$. Si l'on emploie cette Latitude dans le calcul du triangle sphérique qui sert à connoître l'heure du Navire ; & qu'on ait égard d'ailleurs à l'erreur de l'octant ; on trouvera que la différence du temps du Navire à celui que l'horloge *n.° 8* indiquoit pour *Paris*, réduite en parties de l'Équateur, donnoit $11^{d}\ 18'\ 41''$[b] pour la Longitude à 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin. Depuis cet instant, jusqu'à 4 heures du soir, temps du relèvement, le progrès vers l'Est avoit été de $12'\ 23''$[c] ; &, selon le relèvement, *la Corogne* étoit plus orientale que le Navire, de $7'\ 20''$[d]. En retranchant donc $19'\ 43''$ de la Longitude de 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin ; on aura celle que l'horloge *n.° 8* assignoit pour *la Corogne*, $10^{d}\ 57'$. Nous verrons qu'en

[a] *Page 312, II.^e partie.* Dans le calcul de cette page, nous avons employé la Latitude du relèvement, telle que nous l'avions prise sur la Carte réduite des côtes d'*Espagne* & de *Portugal (Dépôt, 1751)* ; mais on verra que la Latitude que nous donnons ici doit être préférée.

[b] Nous employons le second calcul de la *page 313* de la *II.^e partie*, en ôtant de la Longitude $5'\ 55''$, pour l'erreur qui provenoit de celle de l'octant *(voyez II.^e partie, page 5, au 19 Février)*. Dans ce calcul, on a supposé le mouvement journalier de l'horloge, depuis le 18 Janvier, tel qu'on l'avoit établi à cette époque ; parce que nous avons vu que, dans cette supposition, l'horloge *n.° 8* avoit donné très-exactement la Longitude de *Cadiz*, le 4 Mars, après 45 jours *(voyez la* IV.^e vérification, *page 56*, & la II.^e partie, *page 59)*.

[c] *Page 312, II.^e partie.*

[d] *Page 313*, ibid. *Nota.* Il y a une faute dans cette page ; la différence en Longitude de *la Corogne* au navire, y est marquée de $15'\ 20''$ : *lisez* $7'\ 20''$.

JANVIER 1769.

ayant égard à la Longitude que les observations de M. *de Bory* donnent au *cap Finistère*, & en prenant sur les Cartes les plus exactes, la différence de méridiens entre ce cap & *la Carogne*, on doit placer la *tour de Fer* par $10^{d}\ 44'\frac{3}{4}$ de Longitude; c'est-à-dire 12 minutes moins à l'Occident que l'horloge *n.° 8* ne le supposoit. Aussi ne donnons-nous cette détermination de l'horloge que comme une approximation : nous avions passé une grande partie de la journée en calme : les courans nous maîtrisoient : & nous fumes forcés de faire usage d'une estime très-défectueuse, pour rapporter à l'époque du relèvement, l'observation que nous avions faite à 7 heures ½ du matin. Au reste, cet effet des courans n'est pas une supposition gratuite telle que les Pilotes ont coutume d'en faire pour justifier l'erreur de leur estime : car, si l'on veut comparer la Latitude observée le 18 à midi [a], à celle du relèvement de 4 heures du soir du 19; on verra qu'en 28 heures, le progrès réel en Latitude a été de 31 minutes : le progrès, selon l'estime, n'a été que de 20 minutes ½; c'est-à-dire que les courans nous ont portés de 10 minutes ½ vers le Sud [b]. J'ignore de quelle quantité ils ont pu nous porter dans l'Ouest, en 9 heures; mais le vent avoit soufflé de l'Ouest au Nord, pendant plusieurs jours : les eaux avoient été poussées & accumulées dans le fond du golfe; &, lorsque le calme a succédé au vent, le retour des eaux a dû porter avec rapidité, selon des directions & des mouvemens opposés à ceux que le vent leur avoit imprimés. L'effet de ces courans étoit sensible à la vue.

Le résultat de l'observation que nous avions faite à la vue de *la*

[a] En la diminuant de 4 minutes ½, pour l'erreur de l'octant.

[b] Dans le calcul de la *page 312* de la *II.^e partie*, nous avons supposé cette différence de 15 minutes, parce que nous n'avons pas eu égard à l'erreur de l'octant, qui exige qu'on diminue de 4 minutes ½, la Latitude du 18 à midi.

JANVIER 1769.

*Corogne*, tout imparfait qu'il étoit, auroit suffi pour décider que la Longitude de ce port, & conséquemment celle du *cap Ortégal*, qui en est très-voisin, n'étoient pas aussi occidentales que le suppose la détermination du *Pilote-pratique* que j'ai citée. Je n'avois pas connoissance alors des observations que M. *de Bory* a faites en 1751 au *cap Finistère* pour en déterminer la Longitude : elles n'ont été imprimées que dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année 1768, qui n'étoient pas publiés avant notre retour en *Europe*.

Dès que le relèvement des terres, fait à 4 heures du soir, en vue de la *Corogne*, m'eut fait connoître ma vraie position à l'égard de la côte, je repris les amures sur stribord, avec un vent foible de Nord-Nord-Ouest : je dirigeai ma route pour aller reconnoître le cap *Finistère*, & me procurer un second moyen de vérifier la position générale de toute cette partie de la côte d'*Espagne*, en faisant, en vue de ce cap, des observations qui pussent en déterminer la Longitude.

Je réglai la route pour le découvrir le lendemain 20 au point du jour : mais, soit que les courans nous eussent portés à l'Ouest, soit que la route eut été mal tenue ; *Finistère* ne paroissoit pas encore à 8 heures du matin. Le temps étoit couvert & l'horizon brumeux. Je rapiquai sur la terre & courus 5 lieues dans cette direction. A 9 heures $\frac{3}{4}$, je distinguois tous les points de la côte. Le temps s'étoit éclairci : nous primes des hauteurs absolues du Soleil ; &, en même temps, on releva les terres dont nous étions encore éloignés de 4 lieues. On fit une méprise en relevant différens points qui se présentoient à la fois ; on prit le *mont Lauro* pour le *cap Finistère*, & celui-ci pour le cap *Torrianes*. Je reconnus & je corrigeai la méprise en longeant les terres, & en les voyant sous un aspect différent du premier. On ne peut pas se méprendre au cap *Finistère*, quand on est

Reconnoissance du cap *Finistère*.

JANVIER 1769.

en poſition pour diſtinguer un îlot qui eſt au large de ce cap: il n'y en a point au large du cap *Torrianes*, avec lequel on peut confondre le premier. On voit auſſi un îlot devant le mont *Lauro;* mais la forme de cette montagne doit la faire diſtinguer, quand on en eſt prévenu. M. *de Bory* donne des renſeignemens qui peuvent ſervir lorſqu'on découvre de loin cette partie de la côte[a]. « On aperçoit, dit-il, deux objets fort aiſés à diſtinguer: » le premier paroît comme un îlot en pain de ſucre; c'eſt le *mont* » *Lauro*, pointe ſeptentrionale de la baie *de Mouros:* le ſecond » eſt une montagne faite comme une ſcie; c'eſt la montagne *de* » *Corcubion:* & c'eſt une reconnoiſſance certaine pour le cap » *Finiſtère*, qui, n'ayant pas la hauteur des terres voiſines, n'eſt pas vu d'auſſi loin. » Ce qui paroîtra ſingulier, c'eſt que perſonne de la frégate n'avoit jamais vu le cap *Finiſtère:* je dis perſonne; parce que je compte pour rien la connoiſſance que quelques Matelots ſe vantoient d'en avoir: ils ne purent jamais le diſcerner des autres points de la côte. Mais on ſait que le plus ſouvent ils regardent ſans voir: il ne leur reſte, des objets qui ont paſſé ſous leurs yeux, qu'une idée confuſe ſur laquelle il ſeroit dangereux de ſe décider avec trop de confiance. Ce qui favoriſa notre mépriſe, fut que la configuration du cap *Finiſtère* qu'on voit deſſinée ſur la Carte des côtes d'*Eſpagne* & de *Portugal* (*Dépôt*, 1751), reſſemble parfaitement à celle que nous préſentoit le *mont Lauro* dans la poſition où nous nous trouvions. Cette erreur a confirmé l'opinion que j'avois, qu'il eſt peu de vues deſſinées qui puiſſent être utiles; à moins qu'il n'y ait à la côte quelque marque diſtinctive, & ſi caractériſée, qu'il ne ſoit pas poſſible de la confondre avec une autre.

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768, page 280.*

Il réſulte

FÉVRIER 1769.
Essai pour déterminer la Longitude & la Latitude du cap *Finistère.*

Il résulte de l'observation que nous avions faite à 9 heures $\frac{3}{4}$ du matin, que la Longitude du navire, selon l'horloge *n.° 8,* étoit de $11^{d}$ 51′ 22″ [a] : & comme, à cette époque, le cap *Finistère* restoit au Nord-Est 2 degrés $\frac{1}{2}$ vers l'Est, à 4 lieues de distance estimée, & conséquemment étoit plus oriental que le navire, de 12′ 6″; il suit que, selon notre observation, la Longitude du cap *Finistère* étoit de $11^{d}$ 39′ 16″. Les observations de M. *de Bory* la fixent, comme on le verra, à $11^{d}$ 38′ 30″, c'est-à-dire, de $\frac{3}{4}$ de minute seulement moins occidentale que celle que nous avons conclue de notre observation.

Si l'on veut déduire la Latitude de ce cap de celle que nous a donnée la hauteur méridienne du Soleil, en rapportant la détermination, par le secours de l'estime, à l'époque de l'observation de Longitude & du relèvement de *Finistère;* on trouvera pour la Latitude de ce cap, $42^{d}$ 56′ 10″ [b]. M. *de Bory* l'a observée, à terre, de $42^{d}$ 51′ 50″.

Variation observée à 20 lieues dans le Sud de *Finistère.*

Nous observames l'amplitude du Soleil, à l'instant de son coucher, & nous en conclumes la déclinaison de l'aiguille aimantée, de 20 degrés Nord-Ouest. Nous étions alors à 20 lieues dans le Sud du cap *Finistère.* M. *de Bory* a observé la variation à terre, dans le voisinage de ce cap, & ne l'a trouvée que de

[a] En ayant égard à l'erreur de l'octant, pour laquelle il faut diminuer de 2 minutes $\frac{1}{4}$ les Longitudes qui résultent des observations de ce jour; & en employant le calcul de la *page 316* de la *II.e partie.* Voyez ci-devant, la note [b], *page 221.*

Nous avions fait, à 8 heures $\frac{3}{4}$ du matin, une première observation, qui donne une Longitude *plus* occidentale de 8 minutes $\frac{1}{2}$; mais, dans l'intervalle des deux observations, le chemin avoit été de 8 milles à l'Est-Sud-Est 5 degrés Sud, qui donnent 9 minutes $\frac{1}{2}$ de progrès vers l'Est: donc les résultats des deux observations s'accordent à 1 minute près.

[b] Voyez la *II.e partie, page 317;* & pour corriger l'erreur de l'octant, retranchez 4 minutes $\frac{1}{2}$ des Latitudes portées dans cette page.

FÉVRIER 1769.

16 degrés [a]; mais il est possible que quelque mine de fer y donnât à l'aiguille une déclinaison différente de celle que nous avons observée en pleine mer, & que nous trouvames constamment de 20 degrés, sur toute la côte d'*Espagne* & de *Portugal*, jusqu'à *Cadiz* où nous l'observames de 17 degrés $\frac{1}{4}$, dans l'observatoire royal de M.rs les Gardes de la Marine.

De l'erreur de l'estime, en 8 jours.

Le Pilote supposoit que, le 20 à midi, la Longitude, d'après l'estime des routes, étoit de $11^d\ 46'$ [b]; mais cette Longitude fut évidemment *arrangée*, en vue de la terre, sur celle du relèvement de 9 heures $\frac{3}{4}$ du matin, qui étoit, selon la Carte du *Dépôt* (1751), de $11^d\ 45'$. Car, on peut voir que, le 18, à midi, la Longitude du Pilote étoit de $10^d\ 40'$ [c]. Du 18 au 20, selon sa propre estime [d], nous n'avions avancé que de 49 minutes dans l'Ouest: conséquemment, le 20 à midi, sa Longitude ne devoit être que de $11^d\ 29'$: il l'a donc augmentée de 17 minutes, pour la rapprocher de celle de la Carte. Sa Longitude même ne devoit être que de $11^d\ 24'\ \frac{1}{2}$, si celle qu'il avoit prise pour son point de départ n'eût été trop occidentale de 4 minutes $\frac{1}{2}$.

Si l'on veut voir quelle avoit été l'erreur de l'estime, depuis le départ de l'*île d'Aix*, en 8 jours; nous n'avons qu'à comparer la Longitude du Pilote telle qu'elle devoit être d'après l'estime des routes, à celle que l'horloge *n.° 8* nous a donnée à la vue de *Finistère*, & que nous avons trouvée conforme à la vraie Longitude. Le 20, à 9 heures $\frac{3}{4}$ du matin, celle-ci étoit, comme on l'a vu, de $11^d\ 51'\ 22''$: de 9 heures $\frac{3}{4}$ à midi,

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768, page 287.*

[b] Voyez *page 375, II.e partie.*

[c] Ibid.

[d] Ibid. *page 288.*

FÉVRIER 1769.

fe progrès vers l'Eſt avoit été de 7 minutes $\frac{1}{4}$ [a] : donc, à midi, elle étoit de $11^d\ 44'\ 7''$ ; c'eſt-à-dire, *plus occidentale* de 20 minutes environ, que celle qu'on devoit conclure de l'eſtime des routes. L'eſpèce de l'erreur eſt une nouvelle preuve que les courans, ainſi que je l'avois jugé, nous ont portés dans l'Oueſt.

Poſition des principaux points de la côte de *France* & d'*Eſpagne*, compris entre l'*île d'Aix* & le cap *Finiſtère*.

Arrêtons-nous au cap *Finiſtère*, & tâchons de fixer les poſitions des principaux points des côtes de *France* & d'*Eſpagne*, compris entre l'*île d'Aix* & ce cap, en ſuivant le contour du *golfe de Gaſcogne*. Nous avons d'excellens matériaux ; & il ſeroit bien à deſirer que l'on pût s'en procurer d'auſſi ſolides, pour aſſujettir à des déterminations fixes les différentes parties du globe auxquelles les Navigateurs ont coutume d'aborder.

Des différens points compris entre l'*île d'Aix* & *Bayonne*.

La côte de *France*, depuis l'*île d'Aix* juſqu'à *Bayonne*, doit être placée d'après les obſervations & les opérations de Trigonométrie qui ont été employées pour dreſſer la *grande Carte de la France*. Tous les points de cette côte n'ont pas été liés par des triangles ; mais les diſtances entre ceux qui ont été déterminés ſont ſi petites, qu'on ne peut craindre aucune erreur ſenſible ſur les poſitions des points intermédiaires. Nous placerons ceux-ci d'après la *Carte du golfe de Gaſcogne* de M. *de Périgni*, qui lui-même en a aſſujetti tous les principaux points aux déterminations de la *Carte des triangles*.

Latitude & Longitude du *cap Finiſtère*, déterminées par des obſervations aſtronomiques.

Les obſervations que M. *de Bory* fit par ordre du Roi, en 1751, dans le voiſinage du cap *Finiſtère* ne peuvent laiſſer aucun doute ſur ſa vraie poſition. Ces obſervations ne furent pas faites immédiatement au cap qui porte ce nom : l'Obſervatoire étoit établi ſur une pointe ſituée à une lieue & demie de diſtance, en vue du cap. Cette pointe eſt celle de *El-Ancra-Doyro*, placée

[a] *Page 316, II.e partie.*

FÉVRIER 1769.

entre deux anses de sable (*El-arena-Mayor*), éloignée d'un peu plus d'une lieue & demie du port de *Mouros*, où la Frégate de M. *de Bory* étoit mouillée. Le gissement de *Finistère*, par rapport à l'Observatoire, a été déterminé par le secours de la boussole, après avoir vérifié très-scrupuleusement la déclinaison de l'aiguille aimantée, qui fut trouvée de 16 degrés Nord-Ouest.

M. *de Bory* déduit de plusieurs observations [a] :

La Latitude du cap *Finistère* de.......... 42d 51′ 50″.
Sa Longitude de 0h 46′ 34″ ou......... 11. 38. 30.

Latitude du *cap Ortégal.*

Le travail de M. *de Bory* ne s'est pas borné au cap *Finistère*: il a déterminé de même la Latitude du cap *Ortégal*; mais il n'y put faire aucune observation pour la Longitude. De son Observatoire, il ne découvroit pas le cap; il voyoit seulement *Stanque de Varès*: mais, comme il connoissoit la distance & le gissement respectif de ces deux pointes; il lui fut aisé d'en déduire la vraie Latitude du cap. On a, selon ses observations [b] :

Latitude du cap *Ortégal*.............. 43d 46′ 37″.

De la vraie position du *cap Ortégal.*

La Longitude du cap *Finistère* étant une fois déterminée, il ne peut rester aucun doute sur la vraie position du cap *Ortégal*, dont la différence de méridiens, par rapport au premier, n'est que de 1d 40′ $\frac{1}{2}$ : nous devons regarder comme non-avenue la

[a] Voy. les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768, page 287.* M. *de Bory* se réserve de donner, dans une section particulière de son Ouvrage, tout ce qui a rapport aux observations. *Nota.* Il y a une faute d'impression dans ces Mémoires, à la Longitude de *Finistère*: 0d 46′, &c. *lisez* 0h 46′, &c. On y trouve une autre faute dans la réduction du temps en degrés: 0h 46′ 34″, réduites en parties de l'Équateur, doivent donner 11d 38′ 30″, & non pas 11d 39′ 42″, comme on le lit dans le Mémoire de M. *de Bory*. J'ai supposé que la faute étoit dans les degrés; parce que cette détermination a été déduite d'observations qui ont d'abord donné la différence de Méridiens avec *Paris*, en *Temps*, laquelle a été réduite en *degrés*.

[b] Mémoires de l'Acad. des Sciences, *année 1768, page 293.*

remarque du *Pilote-pratique* qui prétend qu'*Ortégal* doit être placé par 11 degrés de Longitude, au lieu de 10 degrés[a]. Les observations de ces sortes de Pilotes peuvent être de quelque utilité pour fixer à peu près les distances & les gissemens respectifs des parties des côtes qu'ils ont le plus fréquentées; mais leur érudition est presque toujours en défaut quand il s'agit de déterminer des positions absolues.

Nous prendrons la différence de méridiens entre *Finistère* & *Ortégal* sur la Carte de M. *de Périgni*, qui a assujetti l'un & l'autre cap aux observations de M. *de Bory*: elle y est de $1^d 40' \frac{1}{2}$; la même que sur la Carte du *golfe de Gascogne* dressée au *Dépôt* en 1757.

Puisque la Longitude de *Finistère* est de $11^d 38' 30''$; nous aurons :

Longitude du cap *Ortégal* .................... $9^d 58' 00''$

*Des différens points compris entre Bayonne & le cap Finistère.*

Nous emploierons pareillement les différences respectives en Latitude & en Longitude, que la Carte de M. *de Périgni* assigne entre les caps *Ortégal*, *Prior*, *Veillane*, *Torriane*, *Finistère*, ainsi que celles qu'il établit entre les points compris depuis *Ortégal* jusqu'à *Bayonne* : de sorte que toute cette partie de notre Carte peut être regardée comme l'ouvrage de M. *de Périgni*, assujetti, pour les caps *Finistère* & *Ortégal*, aux observations de M. *de Bory*, & pour *Bayonne*, aux déterminations de M.rs *Maraldi* & *Cassini de Thury*.

*De la profondeur du golfe de Gascogne.*

Nous avons, à présent, les données suffisantes pour trouver quelle doit être la profondeur du *golfe de Gascogne*, depuis le cap *Finistère* jusqu'à *Bayonne*, profondeur sur laquelle les différentes Cartes ont varié & varient encore de près d'un degré

[a] Ci-devant, *page 218*.

& demi : ce qui équivaut à plus de 20 lieues, par le parallèle moyen entre celui de *Bayonne* & celui de *Finistère*.

On a vu que le cap *Finistère* doit être par 11$^d$ 38′ 30″ de Longitude : celle de *Bayonne*, prise dans la Table de la *Carte des triangles*, est de 3$^d$ 50′ 6″ : la différence de méridiens, entre ces deux points, est donc de 7$^d$ 48′ 24″; c'est-à-dire que la profondeur du *golfe de Gascogne*, dans cette partie, est de 114 lieues (en réduisant les degrés en lieues par le parallèle de 43$^d$ 10′, moyen entre ceux des deux points).

Toute la côte gît Est & Ouest depuis *Bayonne* jusqu'au cap *Saint-Cyprien*, qui est de 8 lieues environ plus oriental que le cap *Ortégal*. En partant de ce dernier cap, elle s'arrondit dans le Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ d'Ouest, jusqu'à *Finistère* qui est plus méridional que *Bayonne*, de 37 minutes $\frac{1}{2}$.

Examen des différentes Cartes du *golfe de Gascogne*.

Je ne m'occuperai pas à rechercher les erreurs des Cartes de *Gerard van Keulen* & de *Pieteer Goos* : quelque respect qu'on doive à l'ancienneté & aux travaux de ces premiers Hydrographes; l'usage de leurs Cartes doit être proscrit, depuis que des observations plus exactes, en faisant connoître des erreurs qu'ils ne pouvoient éviter, ont fourni de nouveaux moyens pour perfectionner la Géographie.

*Neptune François.*

On trouve, dans le *Neptune François*, une Carte du *golfe de Gascogne* en deux feuilles : cette Carte est, pour ainsi dire, la *Carte-mère* de toutes celles qui ont été faites depuis la première publication de ce précieux recueil, si admirable pour le détail des côtes de *Normandie* & de *Bretagne* : elle est l'ouvrage de M. *de Chazelles* qui réduisit en une seule Carte, & au même point, les cinquième, sixième, septième, huitième feuilles des côtes de *Bretagne*, celle des côtes de *Poitou*, *d'Aunis* & de *Saintonge*, celle des côtes de *Guyenne*, *Gascogne* & *Quipuscoa*, enfin celle

FÉVRIER 1769.

des côtes septentrionales *d'Espagne*. Lorsque la munificence du Roi restitua aux Marins, en 1753, le recueil du *Neptune François*, dont les basses manœuvres de l'envie, & une négligence impardonnable avoient fait oublier le mérite & distraire les planches originales; on assujettit la Carte du *golfe de Gascogne* aux déterminations de la *Carte des triangles* [a] : tous les points des côtes de *France* y sont assez bien placés en Latitude; mais, comme on n'a point changé la configuration des côtes, & qu'on s'est contenté de donner un mouvement général aux échelles de Longitude; il s'ensuit que quelques points ne se trouvent pas exactement aux places qu'ils devroient occuper : d'où il doit résulter nécessairement des erreurs dans les positions respectives. Par exemple, la Longitude de *l'île d'Aix*, sur la Carte du *Neptune François*, est de $3^d\ 37'$; elle doit être de $3^d\ 31'$ : donc *l'île d'Aix* y est *trop occidentale* de 6 minutes : la *tour de Cordouan* y est par $3^d\ 38'\frac{2}{3}$; elle doit être par $3^d\ 30'\frac{1}{2}$: donc, elle est *trop occidentale* de 8 minutes, &c.

Son erreur sur les positions absolues des caps *Finistère* & *Ortégal*, & sur leur position respective.

Mais en corrigeant, sur cette Carte, une partie de l'erreur générale des côtes de *France*, il en est resté une très-considérable sur les positions absolues des caps *Finistère* & *Ortégal*, & conséquemment sur leur position respective.

*Finistère* y est par $13^d\ 5'$ de Longitude : donc, il est *trop occidental* de $1^d\ 26'\frac{1}{2}$. Sa Latitude $43^d\ 2'$ : donc, *trop septentrional* de 10 minutes $\frac{2}{3}$.

*Ortégal* y est placé par $11^d\ 8'$ de Longitude : donc, il y est *trop occidental* de $1^d\ 10'$. Sa Latitude $44^d\ 1'\frac{1}{2}$ : donc *trop septentrional* de 15 minutes.

La différence de parallèle, entre *Finistère* & *Ortégal*, doit être de 55 minutes $\frac{1}{4}$ : elle y est de 59 minutes $\frac{1}{2}$ : l'erreur,

[a] Voyez la Préface qui est à la tête du *Neptune François*, rétabli en 1753.

FÉVRIER 1769.

fur leur pofition refpective, n'eft que de 4 minutes $\frac{1}{4}$, dans le fens de la Latitude.

Mais la différence de Méridiens devroit être de 1$^{d}$ 40′ $\frac{1}{2}$. Elle eft fur cette Carte de 1$^{d}$ 57′ : donc, il y a une erreur, en ce fens, de 16 minutes $\frac{1}{2}$ dans la pofition refpective des deux caps.

Je me fuis affuré, par mes propres obfervations, qu'en effet la différence de Méridiens que la Carte du *Neptune françois* affigne entre *Finiftère* & *Ortégal* eft trop grande d'environ un quart de degré. Car on a vu [a] que, le 19 Février, à 4 heures du foir, étant en vue de *la Corogne*, & ayant reglé ma route pour me trouver, le lendemain matin, à 4 lieues environ du cap *Finiftère*, en me dirigeant d'après la Carte de M. de *Périgni*, dont les déterminations font exactes, je me trouvai réellement à 9 lieues de diftance. J'attribuai les 5 lieues d'erreur à l'effet des courans qui nous avoient portés vers l'Oueft : & cet effet eft probable ; mais fi la différence de Méridiens entre *Ortégal* & *Finiftère* étoit auffi grande que le fuppofe le *Neptune François* (&, fans doute d'après lui, le *Pilote-pratique* que j'ai cité) ; ma diftance à ce cap n'eût pas été même de 4 lieues, le 20 au matin ; au lieu que ce ne fut qu'après avoir couru 5 lieues vers la terre que je me trouvai à 4 lieues de *Finiftère*.

Son erreur fur la profondeur du *golfe de Gafcogne*.

Il réfulte de l'erreur du *Neptune François*, fur la pofition *abfolue* de ce cap, que le *golfe de Gafcogne* y a trop de profondeur. *Bayonne* y eft placé (comme fur la *Carte des triangles*), par 3$^{d}$ 50′ 6″ : *Finiftère* par 13$^{d}$ 5′ : la différence de Méridiens entre ces deux points y eft donc de 9$^{d}$ 14′ 54″ ; nous avons vu [b] qu'elle ne doit être que de 7$^{d}$ 48′ 24″ : donc l'errreur du *Neptune François*,

[a] Ci-devant, *page 223*.

[b] Idem, *page 230*.

fur

JANVIER 1769.

sur la profondeur du *golfe de Gascogne*, est de $1^{d}\ 26'\ \frac{1}{2}$, en *excès*, qui équivalent à *21 lieues* par le parallèle moyen entre celui de *Finistère* & celui de *Bayonne*.

Carte du *golfe de Gascogne*, publiée au *Dépôt* en 1757.

La Carte du *golfe de Gascogne*, publiée au *Dépôt* en 1757, a été copiée en grande partie sur celle du *Neptune François*, assujettie d'ailleurs aux déterminations de la *Carte des triangles*, quant à la côte de *France*, & corrigée, pour la position des *sondes*, d'après le Journal, les observations, & la Carte même de M. *de Périgni* qui avoit été publiée dans l'année 1756. Par la réunion de tous ces secours, la *Carte du Dépôt*, comme la plus récente, devroit être la plus correcte; mais j'ai déjà fait remarquer [a] que les différens points des côtes, & les sondes, n'y ont pas toujours été placés avec exactitude, conformément aux déterminations que l'Auteur devoit avoir sous les yeux: les erreurs à la vérité ne sont pas dangereuses; mais je pense qu'on ne peut avoir aucune raison de préférer cette Carte à celle de M. *de Périgni*, dans laquelle les déterminations précises de la *Carte des triangles* ont été scrupuleusement employées, & qui d'ailleurs réunit à l'avantage d'une fidèle exécution, & d'une échelle plus grande, celui de présenter exactement les sondes, les qualités de fond, &c.

La Carte de M. *de Périgni* doit être préférée.

Carte publiée au *Dépôt* en 1751;

On trouvera encore une partie du *golfe de Gascogne* (la côte des *Asturies*), sur une Carte qui a été dressée au *Dépôt*, en 1751, sous le titre de *Carte des côtes d'Espagne & de Portugal*, &c. Sans doute les observations de M. *de Bory* n'avoient pas encore été remises au *Dépôt*; car, sur cette Carte, le cap *Finistère* est placé par $43^{d}\ 3'$ de Latitude, c'est-à-dire qu'il est *trop septentrional* de 11 minutes. Sa Longitude y est de $11^{d}\ 35'$ : donc *trop orientale* de 3 minutes $\frac{1}{2}$. On y trouve le cap *Ortégal* par $43^{d}\ 53'\ \frac{1}{2}$ de

Erreur sur les positions absolues de *Finistère* & d'*Ortégal*.

[a] Ci-devant, *page 213*.

JANVIER 1769.

Latitude; *trop ſeptentrional* de 7 minutes : par $9^{d}\ 56'$ de Lo gitude; *trop oriental* de 2 minutes. La poſition reſpective d deux caps, quant à la Longitude, n'y diffère que de 1 minute de celle que nous avons établie; & de 4 minutes, quant à l Latitude. Toute la côte de *Gallice* & des *Aſturies* participe d l'erreur abſolue de la Latitude du cap *Ortégal*.

Carte de l'Océan occidental *(Dépôt, 1766)*. Erreur ſur la poſition de *Finiſtère*.

J'ignore pourquoi, dans la Carte réduite de l'*Océan occidental* (4.ᵉ édition, 1766) M. *Bellin* a abandonné les déterminations de M. *de Bory*. Il y place le cap *Finiſtère* par $43^{d}\ 8'$ de Latitude, c'eſt-à-dire, *trop au Nord* de 16 minutes. La Longitude n'y eſt guère plus exacte : elle eſt de $11^{d}\ 45'$, ſi on rapporte la poſition de ce cap à l'échelle ſupérieure des Longitudes : de $11^{d}\ 37'$ ſeulement, ſi on la rapporte à l'échelle inférieure; c'eſt-à-dire, que le cap *Finiſtère* eſt *trop occidental* de 6 minutes $\frac{1}{2}$, ſi on cherche ſa poſition ſur l'échelle ſupérieure : *trop occidental* de 1 minute $\frac{1}{2}$, ſi on veut la prendre ſur l'échelle inférieure.

Défaut eſſentiel dans l'exécution de cette Carte.

Remarquons un défaut bien eſſentiel dans l'exécution de cette Carte : les diviſions des deux échelles de Longitude ne ſe correſpondent pas. On voit qu'ici la différence eſt de 8 minutes; mais, dans certaines parties de la Carte, elle va juſqu'à près d'un quart de degré; les échelles de Latitude ne ſe correſpondent pas parfaitement dans tous les points; mais les différences ſont beaucoup moins ſenſibles que dans les échelles de Longitude. Quel moyen le Navigateur a-t-il pour diſtinguer la bonne poſition de celle qu'il doit rejeter? trop heureux quelquefois, ſi l'une des deux étoit la véritable! Mais cette Carte, ſans doute, ayant été *calquée*, & peut-être ſur un deſſin défectueux par lui-même, les échelles y ont été adaptées ſans beaucoup de ſoin. Je ne parle pas de quelques petites inégalités qu'on rencontre dans les degrés de Longitude, qui, comme on le ſait, doivent être tous égaux : ce

léger défaut ne seroit d'aucune conséquence; si d'ailleurs les positions étoient exactes & avoient été assujetties aux échelles[a]. Mais tout l'ouvrage, examiné sans l'intention d'y trouver des défauts, annonce de la négligence dans l'exécution. J'ai cru qu'il étoit nécessaire d'en prévenir les Marins; parce que, cette Carte étant la plus récente, ils pourroient penser qu'elle doit être la moins imparfaite.

De quelques mouillages dans le voisinage des caps *Finistère* & d'*Ortégal*.

Je ne puis mieux terminer mes recherches sur cette partie de la côte d'*Espagne*, qu'en rapportant, par extrait, les excellentes remarques que M. *de Bory* a faites sur des mouillages qui se trouvent aux environs des caps de *Finistère* & d'*Ortégal*. Comme ces remarques n'ont été imprimées, jusqu'à présent, que dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* (année 1768); & qu'un très-petit nombre de Marins possèdent cette précieuse & immense collection; j'ai pensé que ce seroit rendre un vrai service aux Navigateurs, que de multiplier pour eux les moyens d'acquérir des connoissances qui peuvent leur être d'une grande utilité.

« Persuadé, dit M. *de Bory*[b], que la perfection des Routiers, « & des Ouvrages que les Marins nomment *Flambeau de la mer*, « dépend de l'exactitude que les Voyageurs apportent à la description « des rades & des ports qu'ils voient, j'ai cru ne devoir rien négliger « à cet égard. J'entre dans un grand détail pour les endroits qui « sont de nature à être fréquentés, ou qui peuvent servir de retraite dans les cas imprévus. »

M. *de Bory*, étant chargé par Sa Majesté de faire des observations pour déterminer la position du cap *Finistère*, tâcha de

[a] Je donnerai, à la suite du *Journal de la Navigation*, une méthode pour tracer les Cartes marines, par laquelle on évite que les petites inégalités, dont il n'est guère possible de se garantir dans la division des échelles, n'influent sur les positions absolues des différens points compris dans une Carte.

[b] Mémoires de l'Acad. des Sciences, *année 1768, page 270.*

FÉVRIER 1769.

ſavoir quel étoit le port le plus voiſin de ce cap qui fût propre à ſes opérations : il étoit incertain entre *Camarino*, *Corcubion* & *Mouros:* les vents le décidèrent à relâcher dans ce dernier ; & il reconnut, dans la ſuite, que le haſard l'avoit bien ſervi.

Dangers aux approches de *Mouros*.

On rencontre pluſieurs écueils aux approches de *Mouros* que M. *de Bory* prend ſoin de faire connoître aux Navigateurs [a].

« La pointe ſeptentrionale de la baie s'appelle le *mont Lauro :* » de loin, elle reſſemble ( comme il a été dit [b] ), à un pain de » ſucre; & la langue de terre qui la joint au continent, étant fort » baſſe, on la prend pour une île.

» A demi-lieue, dans l'Oueſt-Nord-Oueſt de cette pointe, » ſont des briſans appelés *los Mehiris;* ils ne découvrent jamais : » à l'Oueſt $\frac{1}{4}$ de Nord-Oueſt, ſont d'autres rochers, nommés *los* » *Merullos;* ceux-ci découvrent toujours, & s'étendent à trois » lieues de terre : entre *los Merullos* & *los Mehiris*, on aperçoit » un autre briſant preſque directement à l'Oueſt.

» Le paſſage entre ces deux bancs ſemble avoir près d'une » lieue de large ; cependant des roches toujours couvertes le rétré- » ciſſent au point que, dans certains endroits, il n'a que quatre » ou cinq longueurs de navire. » M. *de Bory* y a paſſé & ſondé en même temps : la ſonde donna trente braſſes & un fond de ſable ; il étoit à la portée de piſtolet des roches découvertes de *los Merullos*.

Le Pilote qui fit paſſer M. *de Bory* par ce canal, eſt un Pratique qu'on avoit pris à *Vigo :* « plus hardi, ou moins bien inſtruit » que celui qu'on eut enſuite à *Mouros*, il croyoit ce paſſage bien » plus large qu'il n'étoit ſelon le ſentiment du ſecond Pratique : » celui-ci prétendoit qu'on n'avoit pu y paſſer ſans miracle.

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768, pages 281 & ſuiv.*
[b] Ci-devant, *page 224.*

FÉVRIER 1769.

A demi-lieue, au Nord-Ouest du *mont Lauro*, est une pointe appelée le cap *Miñarso:* ce cap a des brisans, dont l'étendue en mer est d'une demi-lieue.

Le cap *Courouvelle*, qui forme l'entrée méridionale de la baie de *Mouros*, est à quatre ou cinq lieues au Sud du *mont Lauro :* ce cap est fort bas: il est de sable: il a aussi ses brisans appelés *los Basoñes* [a].

Presqu'au pied du *mont Lauro*, dans le Sud, sont des rochers découverts nommés *los Hilloñes :* ils forment avec la terre ferme un passage étroit, profond & peu fréquenté.

Voilà à peu près les écueils qui sont en dehors de la baie de *Mouros*. Il est aisé de juger que, lorsqu'on vient du Nord, il ne faut pas approcher la terre de plus de trois & demie à quatre lieues; ou qu'il faut l'accoster assez pour passer entre le *mont Lauro* & *los Mehiris*.

Baie de *Mouros*.

Ces dangers, dont plusieurs brisent, étant une fois doublés, on entre dans une baie spacieuse qui offre un beau louvoyage: elle est saine & n'a qu'une seule roche, appelée *Balla*, toujours découverte. On y peut courir jusqu'à ce que l'ouverture du port de *Mouros* reste au Nord-Ouest: alors, on trouve des bancs; & il n'y a plus qu'un chenal étroit qui conduit à *Noya*.

Quand cette ouverture se trouve au Nord-Nord-Ouest; si on porte à cette aire de vent, on gagne aisément un fort bon mouillage de fond de vase: le meilleur est par dix brasses vers

[a] C'est vers *Courouvelle* & vers le *mont Lauro*, qu'abordèrent les deux canots qui portoient les trente-quatre hommes échappés du naufrage du Vaisseau du Roi *le Bourbon*. Ce bâtiment, commandé par M. *de Boulainvilliers*, & faisant partie de l'escadre de feu M. le Marquis d'*Antin*, périt le 12 Avril 1740, à la vue du cap *Finistère* & des pointes que je décrits (M. de *Bory*).

FÉVRIER 1769.

» le milieu de la ville, à portée de la voix du château, dans un » petit port rond & à l'abri de tout vent.

» La ville est située au pied d'une montagne qui la garantit des » vents de Sud & d'Ouest: elle fait face au Nord où est son port: » elle n'est pas belle: c'étoit autrefois une ville forte; mais, de ses » anciennes fortifications, il ne lui reste qu'un château & douze tours bâties de distance en distance le long d'un mur d'enceinte. »

En partant de *Mouros*, M. de *Bory* fit route vers le cap *Ortégal*. Le vent l'obligea de ranger, à la distance d'une longueur d'aviron (25 à 30 pieds), la pointe méridionale de l'entrée du port: « elle est haute, dit-il [a], escarpée: &, par une suite assez ordi- » naire, il y a beaucoup d'eau au pied. Quand elle est doublée; » on met le cap au Sud-Sud-Ouest, pour se trouver à mi-canal; » puis à l'Ouest, pour doubler le *mont Lauro*.

» De ce mont à *Finistère* il y a deux routes: l'une, par le » canal qui est entre la terre & les brisans: l'autre, en passant en » dehors de tout. Je fus déterminé pour celle-ci, continue » M. *de Bory*, par les circonstances d'un vent foible & d'une » grosse lame du Sud-Ouest. Ce fut alors, & à la vue de ces » dangers, que j'appris que mon nouveau Pilote regardoit comme impraticable le passage où j'avois donné en venant à *Mouros*. »

M. *de Bory* dépassa le cap *Finistère* pendant la nuit & ne put prendre de marques pour sa reconnoissance: j'ai déjà donné celles qu'il indique pour apprendre à distinguer ce cap de ceux qui en sont les plus voisins [b].

Il continua sa route pour aller attaquer le cap *Ortégal*. « Le

Mouillage dans l'Est du cap *Ortégal*.

» 1.er Novembre, à la pointe du jour, j'étois, continue-t-il, dans » le Nord-Ouest du cap *Ortégal*, à une lieue & demie, le vent

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768*, *page 288*.

[b] Voyez ci-devant, *page 224*.

FÉVRIER 1769.

au Sud-Ouest; je fis route pour passer à une demi-lieue de ce cap, qui me parut aride, noir, & coupé presqu'à pic. On voit, à son pied huit ou dix rocs, appelés *los Farillones :* ils ont une queue toujours couverte & courant dans le Nord-Ouest à une demi-lieue : la chaîne visible gît, Est-Sud-Est & Ouest-Nord-Ouest : ils sont élevés & escarpés : de loin, on les prend pour des mâts de barques : entr'eux, & le cap, est un passage, fréquenté seulement par les Pêcheurs : toutefois on assure qu'il est profond. »

Quand M. *de Bory* eut doublé le cap *Ortégal*, il comptoit, sur la foi du *Neptune François*, qu'il alloit mouiller dans la rivière *de Carille* ou *Saint-Carins*, derrière une île du même nom. Mais, au lieu d'une rivière, il vit une baie large & profonde, dans laquelle il mouilla par onze brasses, sur un très-bon fond de sable & de vase, proche des hautes terres d'*Ortégal*. Il aperçut, en même temps, quelques chaumières qu'on lui dit être le bourg de *Saint-Carins*.

« [a] Après avoir examiné attentivement la figure réelle de cette baie, que l'on peut appeler la *baie d'Ortégal*, j'ai vu, dit M. *de Bory*, que celle que lui donnent les Cartes, & que la description qu'en fait le *petit Flambeau de la mer*, n'étoient pas exactement conformes à la vérité : voici donc ce que j'ai remarqué.

La baie d'*Ortégal* est un grand enfoncement que la mer forme entre deux pointes, dont l'une est le cap du même nom, & l'autre s'appelle *Stanque de Varès :* celle-ci a aussi un fort petit îlot, qui en est à une demi-lieue. La première pointe est celle de l'Ouest, la seconde celle de l'Est; & elles gissent à l'Est 6 degrés Sud, & Ouest 6 degrés Nord [b]. Au fond de la baie, sont les rivières

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768, page 290.*

[b] La variation est corrigée.

FÉVRIER 1769.

» de *Sainte-Marthe* & de *la Drille* : ces deux rivières ont une » embouchure, au milieu de laquelle eſt une île nommée *l'île de* » *la Drille*, éloignée de *Stanque de Varès* de quatre lieues dans le » Sud-Oueſt.

» Sur la route de cette pointe à l'île, il y a beaucoup de rochers : » les uns couvrent; les autres découvrent : un d'eux qui briſe tou- » jours, s'appelle *Pédrémie*, & s'étend ſous l'eau à une demi-lieue » au Nord-Oueſt.

» Des deux côtés de l'île de *la Drille*, à l'embouchure de chaque » rivière, eſt une barre, ſur laquelle, à la baſſe mer, il ne reſte » pas plus de quatre ou cinq pieds d'eau : la rivière de l'Eſt eſt la » rivière de *la Drille* : celle de l'Oueſt eſt celle de *Sainte-Marthe*.

» Comme il arrive ſouvent que les habitans d'un lieu, quand » ils ſont, ainſi que ceux de *Saint-Carins*, gens groſſiers & ignorans, » défigurent les noms propres, de façon à les rendre quelquefois » méconnoiſſables, M. *de Bory* avoit d'abord imaginé que la rivière » de *la Drille* étoit la même que celle de *Carille* : par-là il ſauvoit » une erreur dans les Cartes; mais il lui fallut bientôt abandonner » cette voie de conciliation.

» Selon la Carte (du *Neptune François*) la rivière de *Carille* » doit être dans l'Oueſt-Nord-Oueſt de celle de *Sainte-Marthe* ; » au lieu que celle de *la Drille* en eſt réellement dans l'Eſt. Cette » différence eſſentielle, jointe à la connoiſſance certaine que les gens » du pays ont paru avoir du nom de leurs rivières, perſuade que c'eſt » ſans fondement que les Hidrographes avoient créé cette rivière » de *Saint-Carins* ou *Carille*.

» Cette *belle rivière de Carille* (ce ſont les termes du *petit Flambeau* » *de la mer*) ſe réduit au baſſin de *Saint-Carins*, petit port aſſez » joli, fait en croiſſant, dont l'ouverture peut être d'un quart de lieue, » & qui a de profondeur, à ſon milieu, deux ou trois braſſes d'eau.

Une

FÉVRIER 1769.

Une douzaine de maisons, habitées par des gens fort pauvres, constitue le bourg de *Saint-Carins*, situé à deux lieues environ dans l'Ouest-Sud-Ouest de l'île de *la Drille*.

De *Saint-Carins* aux rochers d'*Ortégal*, il y a une grande lieue : la côte court au Nord-Nord-Ouest : c'est une terre fort haute; mais le prétendu *château d'Ortégal* n'existe pas plus que la rivière de *Carille ;* à moins qu'on ne veuille décorer de ce beau nom une batterie de cinq canons de quatre livres de balle, située sur la pointe même de *Saint-Carins.*

Les remarques & les relèvemens exacts des différentes pointes serviront à tracer la vraie figure de cette baie. Elle est belle & l'on y est en sûreté, si l'on est mouillé près des terres d'*Ortégal* où le fond est excellent; mais, si l'on s'approche de la partie de l'Est, du côté de *Stanque de Varès,* le fond change; il est de roche : & c'est-là que se trouve le brisant & le banc de *Pédrémie* ».

Remarques sur l'atterrage des îles de *Bayonna*, & le mouillage de *Vigo*.

Il convient de placer à la suite de ces remarques, celles que M. *de Bory* avoit faites précédemment à *Vigo*, dont il a déterminé la Latitude & la Longitude par des observations astronomiques.

M. *de Bory* avoit attéri sur les îles de *Bayonna* [a] *:* il avoit reconnu ces îles, la montagne *Sant-Rego* [b], montagne fourchue, comme la représente très-bien le *petit Flambeau de la mer*, & le monastère d'*Oyo.* Ce monastère est blanc, & bâti près de l'eau; il fournit, pour cette côte, une reconnoissance certaine : c'étoit la seule qu'eut M. *de Bory*, & il ne se repentit point de s'y être fié.

Étant à quatre ou cinq lieues à l'Ouest de la montagne de *Sant-Rego*, & vis-à-vis l'embouchure du *Minho*, rivière qui sépare

[a] *Mémoires de l'Acad. des Sciences, année 1768, pages 272 & suiv.*

[b] Il ne faut pas confondre cette montagne ou cap *Sant-Rego,* avec une autre montagne que nous nommerons *le morne Sainte-Rege,* pour la distinguer, & qui est située dans la rade même de *Vigo*, à la côte méridionale de l'entrée du port de *Redondelle.*

FÉVRIER 1769.

l'*Espagne* & *le Portugal*, il fonda & trouva foixante-dix braffes, fond de vafe claire.

Il fonda fouvent en dehors des îles de *Bayonna*, & trouva depuis trente jufqu'à quarante-cinq braffes, fond de roche.

« [a] La grande île *Bayonna*, vue du large, doit paroître féparée » en deux, parce que fa partie du Nord n'eft jointe à celle du Sud » que par une langue de fable fort étroite & affez baffe pour être » inondée dans les gros temps & dans les grandes marées. Voilà » ce qui fait croire qu'il y a trois îles : il n'y en a effectivement que » deux; car on ne doit pas compter un gros rocher noir féparé de » la petite île, qui eft celle du Sud : s'il forme un îlot, il eft trop » bas pour être vu de loin.

Paffe du *Sud* entre les îles & la terre ferme. Dangers.

» [b] La *paffe du Sud* eft formée, du côté du continent, par le cap » *Phafalis*, & du côté des îles de *Bayonna*, par le rocher noir, » dont on vient de parler; elle auroit une lieue & demie de large, » s'il n'y avoit pas, auprès de ce cap *Phafalis*, des brifans appelés » *les Loups*; ils diminuent la largeur de ce canal de plus d'un quart » de lieue : ce font les feuls dangers.

Route pour aller au mouillage de *Vigo*.

» Il n'en eft pas de même quand le cap eft doublé : on aperçoit » à ftribord, en même-temps que la ville de *Bayonna*, beaucoup de » roches & de brifans : l'entrée de ce port, & toute la côte, jufqu'à » *Bocès*, font hériffées d'écueils, entre lefquels il y a plufieurs paffages. » Si l'on porte à l'Eft-Nord-Eft, on évite tout, jufqu'aux pierres » qui s'étendent à une portée de fufil au large de *Canga*, pointe » fur la terre ferme, que l'on trouve à bas-bord.

» Enfuite on gouverne à l'Eft, jufqu'au mouillage près de *Vigo* : il eft » fort bon, & de vafe noir : on y mouille par treize braffes & demie.

» La ville de *Vigo* eft bâtie en amphithéâtre fur le penchant » d'une colline, qui fe termine au bord de la mer.

»

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768, page 279.*

[b] Ibid. *page 273.*

FÉVRIER 1769.

Elle est défendue par deux petits forts, l'un à la pointe inférieure, l'autre au haut de la montagne.

*Port de Vigo.*

La rade de *Vigo* en fait le port : elle est grande, belle, & n'a d'autres dangers, que ceux dont il a été parlé précédemment : c'est une bonne relâche ; & les Navigateurs sont intéressés à trouver ce port bien marqué sur les Cartes, qui ne s'accordent pas toutes à lui donner la même Latitude.

*Port de Redondelle.*

Dans l'Est de cette rade, on voit la baie ou port de *Redondelle :* Cette baie est large & a un grand enfoncement : on n'y craint aucun vent ; mais elle est plate. On n'y trouve que trois, ou trois brasses & demie, fond de vase : on dit qu'autrefois elle étoit plus profonde, & qu'elle se comble, faute d'être nettoyée. Elle est peu fréquentée ; & elle ne reçoit les eaux que de quelques petits ruisseaux, qui n'y doivent pas charier beaucoup de vase.

La petite ville de *Redondelle* donne son nom à cette baie & à un ruisseau sur le bord duquel elle est assise.

Vis-à-vis l'embouchure de ce ruisseau, est une petite île, dite *l'île Saint-Simon ;* elle est fort agréablement située : on y voit un couvent à demi-ruiné. »

Quand M. *de Bory*, sortit du port de *Vigo*, après y avoir fait les observations que je rapporterai, il fut obligé de mouiller aux îles de *Bayonna*, & eut occasion d'y faire quelques remarques sur les mouillages & les autres passes de ces îles.

*Mouillage près des îles de Bayonna.*

Il mouilla sous la pointe de *Soubrida*, qui est tout-à-la-fois & la plus septentrionale & la plus occidentale de la rade de *Vigo*. Il étoit vis-à-vis d'une belle anse de sable par dix-sept brasses : le fond étoit de coquillages pourris, mêlés de gros sable, de gravier & de pointes d'alênes.

Il y observa la déclinaison de l'aimant, de 14 degrés $\frac{1}{2}$ Nord-

FÉVRIER 1769.

Passe du Nord Ouest.

Oueſt; ce qui ne diffère que d'un demi-degré de celle qu'il avoit obſervée à *Vigo*.

Il ſe propoſa de ſortir par la paſſe du Nord-Oueſt, c'eſt-à-dire entre la plus ſeptentrionale des îles de *Bayonna* & la terre ferme: mais le vent que la hauteur des terres force toujours à prendre, dans chaque canal, une direction conforme à celle du canal même, s'oppoſoit au projet de M. *de Bory*, & le contraignit à louvoyer. Il s'aſſura que ces îles étoient fort ſaines, en s'en approchant d'aſſez près pour y pouvoir jeter une pierre; il fit ſonder de temps en temps, & particulièrement par le travers d'une anſe qui partage preſque en deux la grande île; il y trouva depuis dix-huit juſqu'à vingt braſſes, fond de ſable & de vaſe.

« * Le *Pratique* que j'avois, dit M. *de Bory*, me faiſoit éviter » la bande de l'Eſt, parce que, diſoit-il, la côte, en-dehors de » *Soubrida*, eſt garnie de rochers; que le fond eſt mauvais; & » que, ſi l'on étoit obligé d'y mouiller, on courroit riſque de perdre » ſes ancres : en conſéquence, je raſois l'île *Bayonna*. Il devoit » réſulter de cette manœuvre un inconvénient aiſé à prévoir, » c'étoit celui du calme, ſous une terre extrêmement élevée, au » pied de laquelle je trouvai, à la diſtance d'une portée de piſtolet, » une profondeur de vingt-deux à vingt-trois braſſes d'eau.

» Le vent, quoique foible, me ſortoit toujours : j'étois aidé par » le courant qui portoit au Nord-Oueſt; à cette aire de vent, on » trouve un banc de roches qui s'avance en mer à deux tiers de » lieue de la pointe: ce banc n'eſt point marqué ſur le *Neptune* » *françois*. A cela près, on peut ſe fier à ce recueil, pour la poſition » des îles, & pour l'entrée de *Vigo*: il n'eſt pas ſi exact pour le » contour de la rade. Les inſtructions que donne à ce ſujet le *Petit* » *flambeau de la Mer*, ſont aſſez bonnes, quoique inſuffiſantes.

* Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768*, *page 279*.

FÉVRIER 1769.

Passe entre les deux îles, dangereuse.

[a] Les îles de *Bayonna*, qui sont, à proprement parler, des rochers escarpés & presque nus, n'ont d'autres habitans que des lapins; elles sont au nombre de deux, séparées par une ouverture, dont la largeur est d'une demi-portée de canon, & la profondeur suffisante pour les plus grands Vaisseaux: cependant on n'y passe jamais, parce que la mer, dit-on, y est toujours fort mauvaise: les gens du lieu assurent qu'il y a un *resacq* considérable qui jette à terre; & que, quand même on donneroit dans la passe avec un bon vent, on n'y trouveroit, une fois entré, que du calme, & qu'on seroit exposé à toute la fureur des flots. »

M. *de Bory* n'a pu vérifier par lui-même ce que les gens du pays rapportent de ce passage.

Observations faites à *Vigo*.

Les différences qu'il avoit remarquées sur les cartes, dans la position de *Vigo*, l'engagèrent à faire, dans ce port, des observations pour en déterminer la Latitude & la Longitude.

« [b] Son Observatoire fut établi sur une pointe appelée *pointe de Saint-Jean*, du nom d'une chapelle qui y est bâtie; elle est dans le Sud d'un morne fort haut & presque inaccessible, sur lequel on a cependant placé une autre chapelle ou hermitage, sous le nom de *Sainte-Rège*.

La pointe *Saint-Jean* est plus élevée au-dessus du bord de la mer; elle est entre deux anses de sable, l'une fort petite dans le Nord-Nord-Ouest, l'autre au Sud, assez grande, & qui va en s'arrondissant jusqu'à la ville de *Vigo*.

Le morne *Sainte-Rège* est fort proche de la pointe de *Saint-Jean*, & il est à l'entrée méridionale du goulet de la baie de *Redondelle*: à son pied, est un gros rocher détaché de la terre ferme en forme d'îlot. »

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768, page 278.*
[b] Ibid. *page 275.*

FÉVRIER 1769.

L'Observatoire de M. *de Bory* étoit à deux tiers de lieue dans l'Est Nord-Est de la ville de *Vigo*, & dans l'Est ¼ de Nord-Est du milieu des îles de *Bayonna*. On découvroit clairement la roche noire, située dans le Sud des îles : elle servit à vérifier, par le renversement, la lunette perpendiculaire.

De toutes les hauteurs méridiennes que M. *de Bory* observa, il a déduit, par un résultat moyen, la Latitude de son Observatoire de $42^d\ 14'\ 24''$ : donc [a],

Latitude de *Vigo* & des îles *Bayonna*.

Latitude de la ville de *Vigo*............ $42^d\ 13'\ 20''$.

Latitude du milieu des îles de *Bayonna*.... 42. 10. 37.

Il observa une immersion du second satellite de *Jupiter*, pour connoître la Longitude du lieu; cette observation lui donna pour différence de méridiens entre *Vigo* & *Paris*, $0^h\ 43'\ 11''$ : donc,

Longitude de *Vigo*.

Longitude de la ville de *Vigo* [b].......... $10^d\ 47'\ 45''$.

Ces déterminations vont nous servir pour fixer la position respective du cap *Finistère* & de *Vigo*, & corriger l'erreur des cartes dans cette partie.

Erreur des Cartes sur la position absolue de *Vigo*, & sur la position respective de *Vigo* & de *Finistère*.

La carte des côtes d'*Espagne* & de *Portugal (Dépôt*, 1751*)*, place *Vigo* par $42^d\ 14'\ \frac{1}{2}$ de Latitude, & par la Longitude de $10^d\ 55'$. Donc cette ville y est *trop septentrionale* de 1 minute $\frac{1}{6}$, *trop occidentale* de 7 minutes $\frac{1}{4}$.

Carte du *Dépôt*, 1751.

L'erreur sur la position absolue de *Vigo* n'est pas considérable; mais, comme *Finistère* est mal placé sur cette même carte, il en résulte que la position respective de ces deux points y est très-défectueuse.

Selon les déterminations de M. *de Bory*, la différence en

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768, page 277.*

[b] *Page 276 des* Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768.* Il y a une faute d'impression dans la Longitude de *Vigo* : $10^d\ 47'\ 55''$ : *lisez* 45", conformément à la différence des Méridiens en Temps.

FÉVRIER 1769.

Latitude, entre *Finistère* & *Vigo*, doit être de 38 minutes $\frac{1}{2}$: la différence en Longitude, de 50 minutes $\frac{3}{4}$ : selon la Carte du *Dépôt*, la différence en Latitude est de 48 minutes $\frac{1}{2}$ : donc elle est *trop grande* de 10 minutes : la différence en Longitude n'y est que de 40 minutes : donc elle est *trop petite* de 10 minutes $\frac{3}{4}$.

*Neptune François.*

Ces erreurs sont encore plus considérables sur la grande Carte de détails du *Neptune François (côtes septentrionales d'Espagne, depuis Fontarabie jusqu'à Bayonna en Galice)* : la différence de parallèles y est de 19 lieues, c'est-à-dire, de 57 minutes : donc, elle y est *trop grande* de 18 minutes $\frac{1}{2}$ : la différence de Méridiens n'y est que de 9 lieues, qui valent (par le parallèle moyen), 36 minutes $\frac{2}{3}$ : donc, elle y est *trop petite* de 14 minutes.

Corrections à faire aux positions des points compris entre le parallèle de *Finistère* & celui de *Vigo*.

Ces erreurs des Cartes exigent qu'on fasse des corrections aux positions de tous les points compris entre le parallèle de *Vigo* & celui de *Finistère*. Nous rapporterons nos corrections à la Carte du *Dépôt*, 1751, & nous tâcherons d'assujettir toute cette partie de la côte d'*Espagne* aux déterminations des deux points extrêmes, telles que M. *de Bory* les a déduites de ses observations [a].

*Mont Lauro.*

Selon le Routier d'un *Pilote-pratique* espagnol, cité par M. *de Bory* [b], le *cap Finistère* reste au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord, par rapport au *mont Lauro*, à la distance de quatre lieues. La distance est la même sur la Carte du *Dépôt* : le gissement diffère de 4 ou 5 degrés. En s'en tenant au Routier, le *mont Lauro* doit être *moins septentrional* que le cap *Finistère* de 10 minutes $\frac{1}{4}$ : *moins occidental* de 9 minutes : donc,

[a] Pour bien entendre les corrections que je vais indiquer, il est nécessaire que le Lecteur ait sous les yeux la *Carte réduite des côtes d'*Espagne *&* de Portugal, *publiée au Dépôt en 1751*.

[b] *Voyez les* Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1768, page 289*.

FÉVRIER 1769.

*Mont Lauro*, { Latitude............. 42^d 41′ 35″. Longitude............ 11. 29. 30.

Le cap *Courouvelle*.

Le cap *Courouvelle*, selon les remarques de M. *de Bory*, est à quatre ou cinq lieues de distance dans le Sud du *mont Lauro*[a]. La Carte du *Dépôt* réduit cette distance à deux lieues & demie: mais le *Neptune françois* la donne d'un peu plus de trois lieues & demie. En l'établissant de quatre lieues, ou douze milles, nous aurons:

Cap *Courouvelle*, { Latitude............ 42^d 29′ 35″. Longitude.......... 11. 30. 00.

Nous supposons, avec le *Neptune françois*, que le cap *Courouvelle*. est un peu plus occidental que le *mont Lauro*.

Erreurs de la Carte du *Dépôt* (1751).

La Latitude de *Courouvelle*, prise sur la Carte du *Dépôt*, est de 42^d 45′ ½: c'est-à-dire, *plus Nord* de 16 minutes que celle qui résulte des déterminations & des remarques de M. *de Bory*. La Longitude y est de 11^d 25′: *moins occidentale* que la véritable, de 5 minutes. La grande différence sur la Latitude provient: 1.° de ce que, sur cette Carte, *Finistère* est trop Nord, de 11 minutes: 2.° de ce que la différence, entre le *mont Lauro* & le cap *Courouvelle*, n'y est que 7 minutes, au lieu de 12, c'est-à-dire, trop petite de 5 minutes.

Nous venons de voir que le cap *Courouvelle* doit être par 42^d 29′ 35″ de Latitude: le milieu des îles *Bayonna*, selon les observations de M. *de Bory*[b], est par 42^d 10′ 37″: donc, la différence des parallèles, entre ces deux points, est de 19 minutes.

Sur la Carte du *Dépôt*, cette différence est de 32 minutes: donc, elle y est *trop grande* de 13 minutes.

Le cap *Courouvelle*, comme on l'a vu, doit être par 11^d 30′,

[a] Ci-devant, *page 237*.
[b] Ci-devant, *page 246*.

de

FÉVRIER 1769.

de Longitude : *Vigo*[a], par 10d 47′ $\frac{3}{4}$ : donc, la différence de Méridiens doit être de 42 minutes $\frac{1}{4}$.

La Carte du *Dépôt* place *Courouvelle* par 11d 25′ $\frac{1}{4}$ de Longitude, & *Vigo* par 10d 55′ : la différence des Méridiens n'y eſt que de 30′ $\frac{1}{4}$ : donc, *trop petite* de 12 minutes.

Manière de corriger l'erreur de la Carte, ſur les poſitions reſpectives des points compris entre le cap *Courouvelle* & *Vigo*, proportionnellement à la correction faite à la poſition abſolue de ces deux points.

On voit que la partie de la côte compriſe entre le parallèle de *Vigo*, & celui du cap *Courouvelle* (que nous avons aſſujetti à la vraie poſition de *Finiſtère*), a *treize* minutes d'étendue de *trop* dans le ſens de la Latitude vers le Sud, & *douze* minutes de *moins* dans le ſens de la *Longitude* vers l'Eſt. En corrigeant ces deux erreurs, l'étendue abſolue de la côte reſtera la même, à quelque légère différence près : le grand mouvement portera ſur le giſſement. Mais, afin que chaque point intermédiaire participe, proportionnellement, de la correction qui doit être faite ſur les poſitions abſolues & ſur la poſition reſpective des deux termes extrêmes ; nous dirons :

1.° Pour les Latitudes :

La différence entre le parallèle du cap *Courouvelle* & celui de *Vigo* (ou des îles de *Bayonna*), priſe ſur la Carte du *Dépôt*, c'eſt-à-dire, 32 minutes, ſont à l'erreur de cette différence, c'eſt-à-dire, 13 minutes en *excès* ; comme 1 minute, eſt à un quatrième terme, que nous trouverons de 0′ 24″,37, erreur en *excès*, correſpondante à une minute. Donc, chaque minute de différence en Latitude priſe ſur la Carte, entre *Courouvelle* & le parallèle des îles de *Bayouña*, ne doit être comptée que pour une minute *moins* 24 ſecondes $\frac{1}{3}$, c'eſt-à-dire, ſeulement pour 35 ſecondes $\frac{2}{3}$. Nous admettrons ainſi les différences de Latitude que la Carte aſſigne entre le cap *Courouvelle* & chacun des points de la côte, juſqu'au parallèle des îles de *Bayonna* ;

[a] Ci-devant, *page 246*.

FÉVRIER 1769.

mais nous corrigerons ces différences dans le rapport que nous venons d'établir. Par exemple, entre *Courouvelle* & l'île *Salure*, la Carte donne 4 minutes ½ de différence: multipliez 4 ½ par 35 secondes ⅔; le produit, 2 minutes 40 secondes, sera la différence *corrigée:* &, puisque *Courouvelle* est par 42$^d$ 29′ 35″ de Latitude; l'île *Salure*, qui est plus méridionale, ne sera que par 42$^d$ 26′ 55″.

On en usera de même pour chacun des autres points; & on aura leurs Latitudes rapportées à celle du cap *Courouvelle*, qui, elle-même, a été assujettie à celles du cap *Finistère* & de *Vigo*, déterminées par les observations de M. *de Bory* (*).

## NOTE.

| (*) DIFFÉR. DE PARALLÈLES, prises sur la Carte du Dépôt, 1751 | | DIFFÉR. corrigées. | LATITUDES corrigées | DIFFÉRENCES DE MÉRIDIENS, prises sur la Carte. | DIFFÉR. corrigées. | LONGITUDES corrigées. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Min.* | *M. S.* | *D. M. S.* | *Min.* | *M. S.* | *D. M. S.* |
| Entre le cap *Courouvelle* & ..... | | ....... | 42. 29. 35 | .............. | ....... | 11. 30. 00 |
| l'île *Salure* (milieu)...... | 4½ | 2. 40 | 42. 26. 55 | ..... 2½..... | 3. 30 | 11. 26. 30 |
| *Porto-novo*............ | 13½ | 8. 01 | 42. 21. 34 | ......21 ..... | 29. 00 | 11. 01. 00 |
| îles *Donze* (milieu de la gr.) | 17½ | 10. 23 | 42. 19. 12 | .....12½..... | 17. 30 | 11. 12. 30 |
| *Ponte Vedre* { cap du Nord | 15 | 9. 14 | 42. 20. 21 | .....14½..... | 20. 30 | 11. 09. 30 |
| *Ponte Vedre* { la ville..... | 17 | 10. 05 | 42. 19. 30 | .....35 ..... | .. a .. | 10. 48. 15 |
| *Ponte Vedre* { cap du Sud... | 20 | 10. 52 | 42. 18. 43 | .....17½..... | 24. 30 | 11. 05. 30 |
| îles de *Bayonna* (entre deux) | 32 | 18. 58 | 42. 10. 37 | .............. | .. b .. | 11. 06. 90 |
| *Vigo*.................. | | ....... | 42. 13. 20 | .....30...... | 42. 15 | 10. 47. 45 |

[a] J'ai réglé la Longitude de la ville de *Ponte Vedre* d'après celle des deux caps qui forment la baie; & j'ai conservé la différence que les Cartes donnent entre ces caps & la ville, afin de ne pas donner trop de profondeur a la baie: ce qui seroit arrivé, si on eût soumis la position de la ville à la correction générale. Le *Neptune François* la place 20 minutes ½ à l'orient du cap septentrional; 18 minutes ½ à l'orient du cap meridional. En la rapportant au premier, la Longitude de la ville seroit de 10$^d$ 49′ ½; de 10$^d$ 47′ ½, en la rapportant au second: j'ai pris un terme moyen; je l'ai placée par 10$^d$ 48′ ¼.

[b] J'ai conservé entre les îles de *Bayonna* & *Vigo*, la différence de Méridiens que donne le *Neptune François:* M. *de Bory* dit qu'il l'a trouvé exact dans cette partie. La différence y est de 4 lieues ½ (au lieu de 5 lieues ½ qu'on trouve sur la Carte du *Dépôt*, 1751): ces 4 lieues ½, réduites en parties de l'Équateur, par le parallèle de 42$^d$ 10′, valent 18 minutes ½.

2.° Pour corriger les Longitudes :

Sur 30 minutes $\frac{1}{4}$ de différence de Méridiens, que la Carte donne entre le cap *Courouvelle* & *Vigo*, il y a 12 minutes d'erreur en *défaut :* pour 1 minute, l'erreur proportionnelle sera de 24 secondes; c'est-à-dire que, comme l'erreur totale est en *moins*, chaque minute de différence de Méridiens, prise sur la Carte, doit être *augmentée*, & comptée pour 1 minute plus 24 secondes.

Ainsi, la différence de Méridiens entre le cap *Courouvelle* & le milieu de l'île *Salure* est de 2 minutes $\frac{1}{2}$ sur la Carte (l'île *Salure* plus orientale que le cap) : multipliez 2 $\frac{1}{2}$ par 1 minute 24 secondes, ou 84 secondes; le produit, 3 minutes $\frac{1}{2}$, sera la différence de Méridiens *corrigée :* &, comme la Longitude de *Courouvelle*, telle que nous l'avons établie, est de $11^{d}\ 30'\ 0''$; la Longitude de l'île *Salure* sera de $11^{d}\ 26'\ 30''$. On fera la même opération pour les autres points compris entre le parallèle du cap *Courouvelle* & celui de *Vigo* [a].

Examen des corrections précedentes.

C'est d'après ce principe que nous corrigerons tous les points : mais on voit que leurs positions respectives auroient encore besoin d'être vérifiées sur les lieux. On est bien assuré, par les observations que M. *de Bory* a faites pour déterminer les Latitudes du cap *Finistère* & de *Vigo*, que la côte a trop d'étendue dans le sens de la Latitude; mais on ne l'est pas de même que l'erreur soit proportionnelle dans tous les points. Nous avons cependant été forcé d'admettre cette hypothèse, pour conserver à la côte la configuration que toutes les Cartes s'accordent à lui donner. Nous n'en avons pas changé l'étendue absolue; parce que, comme on l'a vu, les observations de M. *de Bory* ont prouvé que la

[a] Voyez la note (*), *page précédente*.

FÉVRIER 1769.

différence de Méridiens, entre les deux points que nous avons choisis pour termes de comparaison, étoit *trop petite*, sur les Cartes, d'une quantité à peu près égale à celle dont la différence de parallèles étoit *trop grande;* mais la Longitude de *Vigo* n'a été déterminée que par une observation unique, d'une immersion du second satellite de *Jupiter:* ce moyen suffit-il pour assigner exactement la différence de Méridiens entre deux points aussi peu distans l'un de l'autre que *Vigo* & *Finistère*, qui ne diffèrent en Longitude que de 50 minutes $\frac{3}{4}$ de degré, c'est-à-dire, seulement de 3' 23" de temps? J'ai tâché d'assujettir toute la côte aux observations & aux remarques de M. *de Bory;* mais, en reconnoissant l'utilité de son travail pour déterminer les positions du cap *Finistère* & de *Vigo*, je ne prétends point assurer qu'on ne sera jamais dans le cas de revenir sur les conséquences que j'en ai tirées, pour parvenir à fixer les positions respectives de tous les points intermédiaires.

Suite du Journal.

Notre navigation, depuis *Finistère* jusqu'à *Cadiz*, n'offre rien de remarquable: les vents de Nord nous prirent à notre attérage sur la côte d'*Espagne:* avec leur secours, nous longeames cette côte & celle de *Portugal* jusqu'au cap *la Roque*.

Observations pour déterminer la Latitude & la Longitude des îles *Barlingues*, côte d'*Espagne*.

Les observations que nous avons faites en vue des îles *Barlingues*, pour déterminer leur Latitude & leur Longitude, nous ont fait reconnoître une erreur assez considérable dans la position que les Cartes ont donnée à ces îles. La correction que nous serons obligés d'y faire, ainsi qu'à une partie de la côte, en entraîne une nécessaire dans la position des points qui se trouvent compris entre le parallèle de ces îles & celui de *Vigo*.

Le 21 Février, vers 7 heures & demie du matin, nous primes des hauteurs absolues du Soleil; &, en comparant le temps du navire à celui de *Paris*, indiqué par l'horloge marine

FÉVRIER 1769.

n.° 8, nous en conclumes la Longitude du navire de $12^d\ 04'\ 05''$ [a].

De 7 heures ½ du matin à midi, le progrès vers l'Ouest avoit été de $1'\ 20''$ [b]: donc, à midi, la Longitude du navire étoit de $12^d\ 05'\ 25''$.

A l'époque de midi, selon le relèvement qui fut fait, la plus septentrionale des îles *Barlingues* restoit, par rapport au Vaisseau, au Sud-Est 2 degrés ½ Sud, à trois lieues de distance [c]: donc, elle étoit *moins septentrionale* que le navire, de $6'\ 05''$: *moins occidentale*, de $8'\ 39''$. Donc:

Longitude des *Barlingues*.

Longitude de l'île *Barlingue*, la plus Nord...... $11^d\ 56'\ 46''$.

La Latitude du navire, conclue de la hauteur méridienne du Soleil [d], à l'époque du relèvement, étoit de $39^d\ 26'\ 09''$: donc,

Leur Latitude.

Latitude de l'île *Barlingue*, la plus Nord........ $39^d\ 20'\ 04''$.

Erreur du *Neptune François*, sur la position des *Barlingues*.

La Latitude de cette île, prise sur la Carte du *Neptune François* (côte de *Portugal* & d'*Espagne*), y est de $39^d\ 37'\ \frac{1}{2}$, c'est-à-dire, *trop septentrionale* de 17 minutes ½: la Longitude de $12^d\ 42'$: donc, *trop occidentale* de 45 minutes ¼. La grande erreur de cette Carte, sur la Longitude, provient de ce qu'on y a placé *Lisbone*, d'après lequel, sans doute, on a réglé toute la côte, par $12^d\ 25'$ [e], au lieu de $11^d\ 28'\ \frac{2}{3}$; c'est-à-dire, trop à

[a] Voyez la *page 318, II.e partie*. Nous avons égard ici à l'erreur de l'octant, qui exige qu'on *diminue* la Longitude de ce jour de $3'\ 56''$ (*voyez page 5, II.e partie*). Nous employons, dans le calcul du Temps de l'horloge, le mouvement que nous avons établi d'après les observations des 22 Décemb. 1768 & 18 Janvier 1769. Voyez ci-devant la note [b] de la *page 221*.

[b] *Page 318, II.e partie*.

[c] *Page 291*, ibid.

[d] Et corrigée de l'erreur de l'octant.

[e] Il est dit, dans les remarques qui sont à la tête du *Neptune François*, rétabli en 1753, « qu'on n'a fait à cette Carte que de *rectifier les Longitudes* qui étoient fautives, en l'assujétissant aux observations astronomiques qui placent *Lisbone* par $11^d\ 23'$ à l'occident du Méridien de *Paris*: » cette correction, peut avoir été projetée; mais, certainement, elle n'a pas été faite. (La vraie Longitude de *Lisbone* n'est pas $11^d\ 23'$; mais, comme je le ferai voir, $11^d\ 28'\ \frac{2}{3}$).

FÉVRIER 1769.

l'occident de 56 minutes $\frac{1}{3}$. La différence de Méridiens les *Barlingues* & *Lisbone*, est, selon cette Carte, de 17 min je ferai voir qu'elle doit être de 28 minutes: donc l'erreur la position des *Barlingues*, par rapport à *Lisbone*, n'est qu 11 minutes, quoique l'erreur de la position absolue de ces îles de 45 minutes. L'erreur de celle de *Lisbone* influe sur la posi générale de toute la côte de *Portugal*: il seroit fort dange de s'en rapporter à cette Carte pour les attérages; mais je prétends pas condamner les positions respectives des diffé points de la côte, d'après lesquelles toutes les Cartes plus réce que celle-ci ont été dressées, & dont nous serons nous-mêm dans le cas de faire usage.

Erreur de la Carte du *Dépôt*, 1751, sur la position des *Barlingues*.

La plus septentrionale des îles *Barlingues* est placée, sur Carte *des côtes d'Espagne* & *de Portugal*, publiée au *Dép* en 1751, par 39$^d$ 42′ de Latitude: 11$^d$ 39′ $\frac{1}{2}$ de Longitud donc, elle y est *plus septentrionale* de 22 minutes, *moins occi dentale* de 17 minutes $\frac{1}{4}$, que par la position qui résulte de n observations. La différence de Méridiens entre les îles & *Lisbo* y est de 17 minutes, comme sur le *Neptune François*, & sans doute été prise sur cette ancienne Carte.

La nécessité des corrections à faire dans cette partie, peut être prouvée, indépendamment des observations par lesquelles on fixe la position des *Barlingues*.

Quoique je n'aie aucune raison de douter de la justesse d nos déterminations, puisqu'en faisant usage d'une méthod semblable à celle que nous employons, nous avons détermin très-exactement la position du cap *Finistère*, &, par la suite, celle d *Cadiz*; cependant, comme l'erreur de la Carte de 1751, est asse considérable; cette matière mérite d'être discutée: &, pour prouve la nécessité des corrections que je propose, j'en donnerai bientôt des preuves qui sont indépendantes de nos observations.

Mais il convient d'abord de fixer exactement la position du cap *la Roque*, auquel nous rapporterons celle des *Barlingues*.

FÉVRIER 1769.

J'ai eu occaſion de vérifier la poſition reſpective de ces deux points : on verra qu'elle ſe trouve d'accord avec celle que nous allons établir. Mais comme la poſition abſolue du cap *la Roque* dépend de celle de *Liſbone*, dont ce cap eſt très-voiſin; nous allons d'abord nous occuper de fixer la Latitude & la Longitude de cette ville d'après des obſervations aſtronomiques.

Je ne connois pas celles qui ont ſervi à déterminer la Latitude; mais on la trouve dans la *Connoiſſance des Temps* avec la marque *, qui diſtingue les Latitudes qui ont été déterminées par les obſervations de M.rs de l'Académie royale des Sciences.

Latitude de *Liſbone*.

Latitude de *Liſbone*................ 38d 42′ 20″.

On a trois déterminations pour la Longitude. 1.° feu M. l'abbé *de la Caille* l'avoit déduite de pluſieurs éclipſes des ſatellites de *Jupiter*, obſervées à *Liſbone* par le Père *Carbone* en 1724, dont on avoit eu les correſpondantes à *Paris*. Par un milieu entre les divers réſultats, la différence de méridiens doit être, ſelon lui [a], de 0h 45′ 46″.

2.° M. *Meſſier* l'a déduite de pluſieurs obſervations du Père *Carbone*, faites en 1723 & 1726, & du Père *Chevalier*, depuis 1757, de 0h 45′ 48″ [b].

3.° Suivant M. *Pingré*, elle eſt de 0h 46′ 10″, au collége de *Saint-Antoine* [b].

[a] A *Paris*, le 1.er Juillet 1724, immerſion du premier Satellite, à 2h 54′ 39″ ½; à *Liſbone*, à 2h 8′ 51″: donc, différence, 45′ 48″ ½.

Le 2 Septembre 1724, à *Paris*, à 10h 22′ 43″; à *Liſbone*, à 9h 36′ 57″: donc, différence, 45′ 46″.

Le 25 Septembre 1724, à 10h 45′ 5″, à *Paris*; à *Liſbone*, à 9h 59′ 21″: donc, différence, 45′ 44″.

Par un milieu entre les trois réſultats, différence de Méridiens 0h 45′ 46″ (voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1746*, *page 133*, note *).

[b] Les déterminations de M.rs *Pingre* & *Meſſier* ſont priſes dans l'explication des Tables de la *Connoiſſance*

FÉVRIER 1769.

En prenant un milieu entre les résultats de ces trois Astrono la différence de Méridiens entre *Lisbone* & *Paris* est d 45′ 54″ $\frac{2}{3}$ : donc, en la réduisant en parties de l'Équa on a :

Longitude de *Lisbone*.

Longitude de *Lisbone* . . . . . . . . . . . . . . . . . 11d 28′ 40″

La Carte du *Dépôt*, 1751, a placé *Lisbone* par 11d 22′ Longitude : donc, *moins à l'occident* que cette ville n'y doit de 6 minutes $\frac{1}{6}$. La Latitude y est de 38d 45′ : donc, *tr Nord* de 2 minutes $\frac{2}{3}$.

Cap *la Roque*.

Pour fixer la Latitude & la Longitude du cap *la R* nous ferons usage des différences de parallèles & de Mérid entre ce cap & *Lisbone*, tels qu'on les trouve dans le *Ne François*, sur un grand plan des ports de *Lisbone*, *Sétuval*, gravé sur la même feuille que la Carte des côtes de *Portug* d'*Espagne*. Ce plan a été levé par M.rs *Minet* & *de G* Ingénieurs, qui furent envoyés par Louis XIV pour fixe positions de toutes ces côtes : c'est d'après ce plan que les C du *Dépôt* ont été dressées dans cette partie.

Le cap *la Roque* y est de $\frac{7}{8}$ de lieue, ou 2′ 38″, *plus* que *Lisbone* ; de 7 lieues $\frac{5}{8}$, ou 29′ 19″ *plus occide* donc,

| | | |
|---|---|---|
| Cap *la Roque*, | Latitude . . . . . . . . . . . . . . | 38d 45′ 0″. |
| | Longitude . . . . . . . . . . . . | 11. 58. 0. |

Le cap *Spichel* y est de 6 lieues $\frac{2}{3}$, ou 20 minutes *plus*

*des Temps*, année 1766, page 181.

*Nota*. Dans la *Connoissance des Temps*, de l'année 1759, la Longitude de *Lisbone* étoit marquée de 0h 45′ 50″, ou 11d 18′ : il y a une faute d'impression dans la réduction en degrés il doit y avoir 11d 28′.

Cette faute a été réimprimée toutes les Tables, jusqu'en 1770 l'on trouve la Longitude de *Li* de 0h 45′ 55″ ou 11d 29′ : cel a sans doute été conclue, ainsi q nôtre, par un milieu entre les déterminations que j'ai rapportées.

FÉVRIER 1769.

que *Lisbone:* de 4 lieues $\frac{1}{12}$, ou 16 minutes $\frac{1}{2}$, *plus Ouest:* donc,

Cap Spichel.

Cap *Spichel*, { Latitude. . . . . . . . . . . . 38d 22′ 20″.
Longitude. . . . . . . . . . . 11. 45. 10. }

*Sétuval* y est sur le même parallèle que le cap *Spichel*, & de 6 lieues $\frac{1}{2}$, ou 25′ 50″ *plus Est* que ce cap: donc,

*Sétuval.*

*Sétuval*, { Latitude. . . . . . . . . . . . . 38d 22. 20″.
Longitude. . . . . . . . . . . . 11. 19. 20. }

Erreur de la Carte du *Dépôt*, 1751, sur la position absolue de *Lisbone*, du cap *la Roque* & côte adjacente.

Revenons à la position du cap *la Roque*. La Carte du *Dépôt* le place par 38d 50′ de Latitude: par 11d 47′ $\frac{1}{2}$ de Longitude: donc, *trop au Nord* de 5 minutes: *trop à l'Est* de 10 minutes $\frac{1}{2}$. Une partie de ces erreurs dépend de la position de *Lisbone* qui, comme on l'a vu, est *trop au Nord*, sur cette Carte, de 2 minutes $\frac{2}{3}$; *trop à l'Est* de 6 minutes $\frac{1}{6}$.

A quoi se réduit l'erreur en Longitude, sur la position respective du cap *la Roque* & des *Barlingues*.

La même erreur qui affecte la position absolue du cap *la Roque*, doit également affecter celle des îles *Barlingues:* elles doivent être *trop à l'Est* de 10 minutes $\frac{1}{2}$. Si on ôte cette quantité de 17 minutes $\frac{1}{4}$ d'erreur dans le même sens, que nous avons trouvées en comparant la Longitude absolue que la Carte donne aux *Barlingues*, à celle que nous avons déduite de nos observations; il ne restera plus que 6 minutes $\frac{3}{4}$ d'erreur sur la position respective des *Barlingues* & du cap *la Roque*, c'est-à-dire sur la différence de Méridiens de ces deux points.

La côte voisine des *Barlingues* est bien placée, par rapport au cap *la Roque*, dans le sens de la Longitude.

Cette dernière erreur n'affecte pas la position de la côte, mais seulement celle des îles, qui sont mal placées sur la Carte. La principale n'y est distante que de 3 lieues du cap *Fizeron*, qui se trouve à peu près sur son parallèle : cette distance doit être plus grande, selon les remarques que j'ai faites en vue des îles. Le 21 Février, à 5 heures $\frac{1}{2}$ du soir, j'en étois éloigné de 2 lieues, selon l'estime faite à vue : les terres du continent, qui, sur la Carte, sont à 3 lieues de distance des îles, devoient donc nous paroître

FÉVRIER 1769.

à 5 lieues; nous jugions cependant, à la vue, que notre dif de la terre ferme devoit être de plus de 7 lieues : donc, la dif des îles au continent doit être environ de 5 lieues. Je me décidé, d'après cette remarque, à ne point appliquer à la pof générale de la côte la correction particulière qu'exige la positio *Barlingues*: je me contenterai d'assujettir à la vraie Longitu *Lisbone* & du cap *la Roque*, tous les principaux points de côte, en prenant, sur la Carte du *Dépôt*, leur différenc Méridiens, par rapport à ce cap.

Longitude du cap *Fizeron*, (parallèle des *Barlingues*).

Le cap *la Roque*, selon nos déterminations, est par 11^d de Longitude: la différence de Méridiens entre ce cap & le *Fizeron* (parallèle des *Barlingues*), prise sur la Carte du *D* est de 20 minutes ½: ôtez-les de la Longitude du cap *la Ro* qui est plus occidental : vous aurez,

Longitude du cap *Fizeron*.................... 11^d 37

Nous avons déterminé celle de la plus septentrionale *Barlingues*, de 11^d 56′ 46″ : donc, sa différence, par rap au cap *Fizeron*, ou sa distance au continent, doit être de 19 qui équivalent à 5 lieues, par le parallèle de ces îles. C distance se trouve conforme à celle que l'inspection des t nous avoit fait estimer.

L'erreur sur la Latitude des *Barlingues*, ne dépend pas de la position des autres points.

On vient de voir que l'erreur de 17 minutes ¼, que avons trouvée sur la position absolue des *Barlingues* en Longit se réduit à 6 minutes ¾, quand on aura placé *Lisbone* & cap *la Roque* sous leurs véritables Méridiens; mais l'erreu 22 minutes sur la Latitude de ces îles, qui sont portées au Nord, cette erreur, dis-je, ne dépend pas de la Lati des deux autres points, & appartient presque toute entière mauvaise position des îles, par rapport au cap *la Roque* : ce cap n'est placé que 5 minutes *trop au Nord* sur la Carte ;

ſi vous les ôtez de 22, il en reſtera encore 17, quantité dont les *Barlingues* ſont trop éloignées du cap *la Roque*, dans le ſens de la Latitude.

Preuve indépendante de nos obſervations.

Je vais en donner une preuve indépendante de l'obſervation de la hauteur méridienne du Soleil dont on a déduit la Latitude de ces îles [a].

J'y emploierai un relèvement que nous avons fait le 21 de Février, à 5 heures $\frac{1}{2}$ du ſoir, en vue des îles *Barlingues ;* un autre que nous fîmes le 22, à 6 heures $\frac{1}{2}$ du matin, en vue du cap *la Roque ;* & l'eſtime du chemin que le navire a fait en 13 heures, avec un vent arrière petit-frais, & une mer unie.

1.° Le 21, à $5^h \frac{1}{2}$ du ſoir, la plus ſeptentrionale des îles reſtoit, par rapport au navire, au Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ de Sud 3 degrés vers l'Eſt, à deux lieues de diſtance.

[a] J'avois conclu la Latitude du navire, le 21 à midi, de $39^d 30' 39''$, en ne corrigeant point l'erreur de l'octant, pour laquelle il faut retrancher 4 minutes $\frac{1}{2}$. Le premier Pilote, étonné ſans doute de ne point trouver ſa Latitude obſervée conforme à celle du relèvement des *Barlingues* pointé ſur la Carte du *Dépôt*, crut devoir changer la ſienne, & ſuppoſa que ſon obſervation lui avoit donné $39^d 46'$. Le ſecond & le troiſième Pilotes, qui furent de meilleure foi, conclurent leur Latitude, d'après l'obſervation, de $39^d 31'$ & $35'$. M.^rs *de Saint-Michel & de Saqui*, qui avoient pareillement obſervé avec des octans, eurent une Latitude qui ne différoit de la mienne que de 1 ou 2 minutes. Mais, afin qu'il ne pût reſter aucun doute ſur cette détermination ; j'obſervai, vers 9 heures du ſoir, la hauteur méridienne de l'étoile *Procyon (α du petit Chien)*, qui me donna, pour midi, la même Latitude que j'avois déduite de la hauteur méridienne du Soleil, en tenant compte du chemin que le navire avoit fait, dans l'intervalle des deux obſervations *(voyez p. 319, II.e part.)* Il devroit cependant y avoir une différence de 4 minutes $\frac{1}{2}$ dans les deux réſultats ; parce que la Latitude conclue de la hauteur méridienne du Soleil doit être diminuée de cette quantité par l'erreur de l'octant, que j'ai ſuppoſé nulle, quand on obſerve aux Étoiles. Mais il eſt bien poſſible qu'une petite erreur dans l'eſtime du chemin, ou même dans les obſervations, ait compenſé cette différence.

FÉVRIER 1769.

Il suit de ce relèvement, que le navire étoit *plus septentr* que l'île, de 4' 48".

*Selon nos observations*, la Latitude de l'île doit être de 20' 04": donc, celle du navire étoit de 39d 24' 52".

*Selon la Carte du Dépôt*, 1751, la Latitude de l'île e 39d 42': donc, selon la Carte, celle du navire étoit de 46' 48".

2.° Le 22, à 6 heures ½ du matin, le cap *la Roque* restoit à l'Est-Sud-Est ½ rumb Est, à six lieues de dista donc, le navire étoit *plus septentrional* que le cap, de 5' 15".

*Selon nos déterminations*, la Latitude du cap *la Roque* être de 38d 45': donc, celle du navire étoit de 38d 50' 1

*Selon la Carte du Dépôt*, la Latitude du cap est de 38d 5 donc, celle du navire, selon la Carte, étoit de 38d 55' 15"

3.° Si l'on compare la Latitude du navire, déduite du vement du 21 (1.°), à celle qu'on conclut du relèvem du 22 (2.°); la différence des deux Latitudes donner progrès que le navire doit avoir fait vers le Sud, dans l'interv des deux relèvemens.

*Selon nos déterminations*, ce progrès sera de 34 minute & de 51 minutes ½, *selon* celles de *la Carte du Dépôt*: voy quel a été le progrès réel, tel qu'on le conclut du chemin le navire a fait dans les 13 heures qui se sont écoulées entre deux époques.

Selon l'estime des routes on avoit fait 17 milles ½ au S Ouest ¼ de Sud 3 degrés Ouest, & 16 milles ½ au Sud-S Ouest. Ces deux routes, réduites à une seule, donnent 11 lieues au Sud-Ouest ¼ de Sud 3 degrés ¾ vers le Sud: le progrès vers le Sud a donc été, selon l'estime, de 30 minutes.

FÉVRIER 1769.

Ce progrès, comparé à celui que supposent nos déterminations, n'en diffère que de 4 minutes $\frac{2}{3}$ : celui qu'on conclut de l'estime des routes est le *plus petit*. On sait qu'il est fort ordinaire d'estimer un *peu moins* de chemin que le navire n'en fait réellement lorsqu'il est poussé par un vent arrière.

Mais si l'on veut comparer le progrès conclu de l'estime, 30 minutes, à celui que supposent les déterminations de la Carte, c'est-à-dire, à 51 minutes $\frac{1}{2}$ ; on trouvera que celui-ci excède le premier de 21 minutes $\frac{1}{2}$, qui équivalent à 7 lieues $\frac{1}{6}$ : or il est bien certain que sur un chemin de *onze lieues*, fait en 13 heures, avec un vent arrière, l'estime ne peut pas avoir donné une erreur de *sept lieues* en *défaut*. Cette induction prouve évidemment que la Carte du *Dépôt* donne trop de différence de Latitude entre les *Barlingues* & le cap *la Roque*, & que l'erreur *en excès* y est de plus d'*un quart de degré*, ainsi que nous l'avons déduit de nos observations.

Les corrections que nous avons faites à la position du cap *Fizeron* (parallèle des *Barlingues*), & à celle de *Vigo*, exigent que nous en fassions de proportionnelles aux positions de tous les points compris entre *Vigo* & *Fizeron*.

Corrections à faire, sur la Carte du *Dépôt*, 1751, aux Latitudes des points compris entre le parallèle de *Vigo* & celui des *Barlingues*.

On a vu que la plus septentrionale des îles *Barlingues* [a] doit être par 39ᵈ 20′ 04″ de Latitude : le cap *Fizeron* est environ 2 minutes $\frac{1}{2}$ plus méridional que cette île : donc,

Latitude du cap *Fizeron*. . . . . . . . . 39ᵈ 17′ 34″.

Celle de *Vigo* [b] est de 42ᵈ 13′ 20″ : donc, la différence de parallèles, entre ces deux points, doit être de 2ᵈ 55′ 46″.

Sur la Carte du *Dépôt* (côtes d'*Espagne* & de *Portugal*), *Vigo* est par 42ᵈ 14′ 30″ : *Fizeron* par 39ᵈ 39′ 20″ : donc,

[a] Ci-devant *page 253*.

[b] Idem, *page 246*.

FÉVRIER 1769.

la différence de Méridiens n'y eſt que de 2ᵈ 35′; c'eſ
que l'étendue de la côte y eſt *trop petite* de 20 minutes

On dira : ſi, ſur 2ᵈ 35′ (ou 155 minutes), il y a un
de 20 minutes $\frac{1}{4}$; ſur 1 minute, quelle eſt l'erreur? Le q
terme de la proportion ſera 8″ $\frac{4}{100}$: donc, chaque minute
rence en Latitude, priſe ſur la Carte du *Dépôt*, entre le
de *Vigo* & celui de *Fizeron*, doit être comptée pour 1′
C'eſt d'après ce principe qu'on peut corriger les Latitu
points intermédiaires, proportionnellement à la correction
qu'on eſt obligé de faire à la différence de parallèles que la
donne entre *Vigo* & *Fizeron* (*). On conçoit qu'il eſt poſſi
quelques-unes des différences reſpectives, entre certains
intermédiaires, ſoient exactes ſur la Carte; mais, pour con
aux côtes la configuration que cette Carte leur donne,
obligé de faire participer chaque point à la correction gén
par la méthode qui altère le moins leurs poſitions reſpective

NOTE.

| (*) DIFFÉRENCES DE PARALLÈLES, priſes ſur la Carte du *Dépôt*, 1751. | | DIFFÉRENCES corrigées | LATITU corrigé |
|---|---|---|---|
| | D. M. S. | D. M. S. | D. M. |
| Entre *Vigo* & | ........................ | ......... | 42. 13. |
| Le cap *Phaſalis* | 0. 10. 00 | 0. 11. 20 | 42. 01. |
| La ville de *Bayonna* | 0. 11. 30 | 0. 13. 02 | 42. 00. |
| Mont *Sant-Rego* | 0. 17. 30 | 0. 19. 51 | 41. 53. |
| *Camina* | 0 21. 00 | 0. 23. 49 | 41. 49. |
| *Viana* | 0. 31. 30 | 0. 35. 43 | 41. 37. |
| *Carico* | 0. 35. 30 | 0. 40. 15 | 41. 33. |
| *Villa de Conde* | 0. 52. 30 | 0. 59. 32 | 41. 13. |
| *Porto-à-porto* | 1. 08. 30 | 1. 17. 41 | 40. 55. |
| Rivière d'*Ouro*, à l'embouchure | 1. 10. 30 | 1. 19. 57 | 40. 53. |
| *Aveiro*, à l'embouchure de la rivière | 1. 41. 30 | 1. 55. 06 | 40. 18. |
| Cap *Montego* | 2. 01. 00 | 2. 17. 13 | 39. 56. |
| Cap *Fizeron* | 2. 35. 00 | 2. 55. 46 | 39. 17. |

Nous avons vu que la Carte du *Dépôt*, 1751, plaçoit *Vigo* 7 minutes $\frac{1}{4}$ *trop à l'occident*[a]. Sur cette même Carte, le *cap Fizeron* est par $11^d\ 26'\ \frac{1}{2}$ de *Longitude :* il doit être par $11^d\ 37'\ \frac{1}{2}$, en réglant sa position sur celles de *Lisbone* & du cap *la Roque*[b] : donc, il est *trop à l'orient*, sur la Carte, de 11 minutes : &, comme l'erreur de *Vigo* & celle de *Fizeron* sont en sens contraires ; il en résulte que la somme, 18 minutes $\frac{1}{4}$, est l'erreur totale de la Carte sur la différence respective de leurs Méridiens. Si l'on veut corriger les Longitudes des points compris entre le cap *Fizeron* & *Vigo*, proportionnellement à la correction totale qu'exige la position respective de ces deux points ; on considèrera, que, puisque, sur la Carte, une partie de la côte est portée *trop à l'occident*, tandis que l'autre est *trop à l'orient*, on doit trouver un point où la côte *corrigée* coupera la côte *de la Carte ;* c'est-à-dire, un point dont la Longitude doit être conservée telle qu'elle est marquée sur la Carte.

FÉVRIER 1769.

Corrections à faire sur la Carte du *Dépôt*, 1751, aux Longitudes des points compris entre le parallèle de *Vigo* & celui des *Barlingues*.

Le point de section est celui qui seroit par le parallèle de $41^d\ 3'\ \frac{1}{2}$[c]. On peut voir, dans notre Table des Latitudes,

[a] Ci-devant, *page 246*.

[b] *Page 258*.

[c] Soit *VF (figure 2, planche V)*, la côte *corrigée : uf*, la côte telle qu'elle est sur *la Carte ; MV*, le vrai Méridien de *Vigo ; FN*, celui du cap *Fizeron ; FM*, le vrai parallèle de *Fizeron ; NV*, celui de *Vigo ; Vu*, l'erreur de la Carte sur la Longitude de *Vigo*, de 7 minutes $\frac{1}{4}$ ; *Ff*, son erreur sur la Longitude du cap *Fizeron*, de 11 minutes : la somme des erreurs $Vu + Ff$, de 18 minutes $\frac{1}{4}$. On connoît la vraie Latitude de *Vigo (page 246)*, $42^d\ 13'\ 20''$ ; celle de *Fizeron (page 261, table de la note)*, $39^d\ 17'\ 34''$ : donc, la différence des parallèles, *MV*, est de $2^d\ 55'\ 46''$, ou 175',8. Pour trouver sur quel parallèle *yz*, le point de section *X* doit tomber ; on peut diviser *MV* en telle raison que *Mz* soit à *Ff*, comme *Vz* est à *Vu*. Dites, $Vu + Ff$ (ou 18',25) est à $Vz + zM$, (ou 175',8) comme *Vu* (ou 7',25) est à *Vz* (que vous trouverez de 69',8) ; ou bien comme *Ff* (11 minutes) est à *Mz* (que vous trouverez de 106 minutes). Puisque la vraie Latitude de *Vigo*, ou du point *V*, est de

FÉVRIER 1769.

que celui qui en approche le plus est le parallèle de *Porto-* situé par $40^d\ 55'\frac{2}{3}$. Nous conserverons donc la Longi ce point telle que la Carte l'a donnée, $10^d\ 31'$. Ma avons vu que, sur cette même Carte, *Vigo* y est par 1 c'est-à-dire, *trop à l'occident* de 7 minutes $\frac{1}{4}$ [b] : de différence respective des Méridiens, entre *Vigo* & *Porto-* y est *trop grande* de cette quantité. Il faudroit donc corr positions des points intermédiaires, proportionnellement erreur, & à leur distance du parallèle de *Vigo* : mais nous querons que le cap *Phasalis*, cap méridional de l'entré baie de *Vigo*, est placé, sur la Carte du Dépôt, 5 lieues à l'occident que cette ville; & que le *Neptune François*, dans cette partie par M. *de Bory* qui l'a trouvé exact donne que 4 lieues $\frac{1}{2}$ : la différence de 1 lieue vaut 4 n par le parallèle de *Vigo*. Toute la partie qui est au S la baie sera donc portée de 4 minutes vers l'Est; ainsi, minutes $\frac{1}{4}$ d'erreur vers l'Ouest que nous avons trouvées partie de la côte, il n'en reste plus que $3'\frac{1}{4}$, que nous répart proportionnellement, sur les Longitudes des points compris le cap *Phasalis* & le parallèle de *Porto-à-porto*, ou l'embou du fleuve d'*Ouro*, qui se trouvera placée, comme sur la de 1751, par $10^d\ 52'$.

Pour corriger les Longitudes de la partie de la côte com entre le parallèle de l'embouchure d'*Ouro*, & celui des *Barl* ou du cap *Fizeron*; on doit se souvenir que la Carte a

$42^d\ 13'20''$; $yz$, parallèle du point $X$, qui est plus méridional que *Vigo*, de $69',8$, ou $1^d\ 9'48''$, sera par $41^d\ 3'\frac{1}{2}$ *de Latitude*. On trouvera le même résultat, si on ajoute $Mz$, $1^d\ 46'$, à la Latitude du point $M$, pa du cap *Fizeron*.

[a] *Page 262.*

[b] *Page 246.*

[c] *Page 244.*

Fi

FÉVRIER 1769.

*Fizeron trop à l'Est* de 11 minutes; & que nous conservons la Longitude de l'embouchure d'*Ouro* telle que la Carte l'a marquée: conséquemment, la différence des Méridiens, entre l'embouchure d'*Ouro* & le cap de *Fizeron*, y est *trop petite* de 11 minutes [a]. Il faut donc porter le cap *Fizeron* dans l'Ouest, de toute cette quantité, & y porter les points compris entre son parallèle & celui de l'embouchure d'*Ouro*, d'une quantité proportionnelle à la distance où ils sont de ce dernier parallèle; c'est-à-dire, qu'il faut répartir 11 minutes d'erreur en Longitude, sur un espace de côte qui comprend, sur la Carte, $1^d$ 28' en Latitude. Divisez 88 minutes par 11: vous aurez 8 pour quotient. Donc, en partant de l'embouchure d'*Ouro* pour descendre vers le cap *Fizeron*, de 8 en 8 minutes de Latitude, *augmentez* les Longitudes successivement de 1, 2, 3, 4 minutes, &c. vous arriverez à *Fizeron* qui se trouvera porté de 11 minutes de plus dans l'Ouest, & placé par $11^d$ $37' \frac{1}{2}$ de Longitude, conformément à notre détermination [b].

Ainsi, *Aveiro*, à l'embouchure de la rivière, est, sur la Carte, 32 minutes plus Sud que l'embouchure d'*Ouro*: divisez 32 par 8; vous aurez 4 minutes à ajouter à $10^d$ 47', Longitude que la Carte lui donne: elle deviendra $10^d$ 51'.

Le cap *Montego*, de 50 minutes plus Sud, sur la Carte, que l'embouchure d'*Ouro*, s'y trouve par $10^d$ 53' de Longitude: portez-le de 6 minutes $\frac{1}{4}$ dans l'Ouest: sa Longitude deviendra $10^d$ $59' \frac{1}{4}$.

Du cap *la Roque* à *Cadiz*.

Après avoir reconnu le cap *la Roque*, le 22 Février, matin, je fis route dans le Sud-Sud-Est, 1 ou 2 degrés Sud, pour aller attaquer le cap *Saint-Vincent*. Mon intention étoit d'en passer

[a] Ci-devant, *page 263*.
[b] *Page 258*.

FÉVRIER 1769.

à une très-petite distance; non-seulement dans le dessein d'y faire, s'il étoit possible, des observations qui pussent nous donne sa Latitude & sa Longitude; mais encore dans la vue de gagne plus aisément *Cadiz* avec les vents de Nord qui pouvoie prendre un peu de l'Est lorsque j'aurois doublé le cap. Je cingl pendant toute la journée au Sud-Sud-Est, & je prescrivis même route pour la nuit. Le cap *la Roque* est distant 36 lieues environ du cap *Saint-Vincent;* &, du point d'où j'éto parti, le 22 matin, je devois attérir, le 23, fort près de ce derni cap: cependant, au point du jour, nous n'aperçumes aucun terres. Je reconnus que les Pilotes, qui les redoutent toujour dans les occasions même où il importe le plus de les accoste n'avoient pas tenu fidèlement la route, & avoient donné fréquens élans dans l'Ouest. Je rapiquai dans l'Est $\frac{1}{4}$ de Sud-E $\frac{1}{2}$ rumb vers l'Est, avec les vents au Nord-Nord-Est. La m du Nord étoit assez haute: je jugeai que j'avois doublé le ca lorsqu'elle cessa de nous tourmenter.

Observation pour la Longitude.

Vers 7 heures $\frac{1}{2}$ du matin, nous primes des hauteurs absol du Soleil, & nous conclumes la Longitude du navire, sel l'horloge *n.° 8*, de $11^d\ 10'\ 27''$ [a]. De 7 heures $\frac{1}{2}$ à midi, progrès vers l'Est fut de $31'\ 38''$: donc, à midi, la Longitu du navire étoit de $10^d\ 38'\ 49''$.

De l'erreur de l'estime, en 11 jours.

A cette époque, la Longitude du Pilote [b] étoit de $10^d$ 3 la même, à 6 minutes près, que celle que nous avions dédu de l'observation. Mais on doit se souvenir que, le 20, à la du cap *Finistère* [c], il avoit *augmenté* sa Longitude de 17 minu

[a] *Page 321, II.ᵉ partie.* En diminuant la Longitude, de $3'\ 51''$, p l'erreur de l'octant *(voyez page 5, II.ᵉ partie).*

[b] *Page 375, II.ᵉ partie.*

[c] Ci-devant, *page 226.*

FÉVRIER 1769.

qu'il faut ajouter à 4 $\frac{1}{2}$ dont sa Longitude de départ étoit *trop occidentale :* ces 21 minutes $\frac{1}{2}$ étant ôtées de $10^{d}\,33'$; il reste $10^{d}\,11'\,\frac{1}{2}$ pour la véritable Longitude qu'on doit conclure de son *estime* depuis le départ de l'*île d'Aix :* elle diffère de 27 minutes de celle que nous avons déduite de l'observation : & c'est à peu près l'*erreur de l'estime en 11 jours.*

Attéri dans la baie de *San-Lucar.*

Le 24, à 6 heures du matin, je découvris la terre au Nord & à l'Est : nous étions à l'Ouest de la baie de *San-Lucar :* la pointe de *Sibione*, dans l'Ouest de *Rota*, nous restoit à l'Est-Sud-Est $\frac{1}{2}$ rumb Sud, environ à trois lieues & demie de distance[a] : je fis sonder : on trouva douze brasses, fond de vase noire. J'arrivai pour parer la pointe de *Sibione.* Il y avoit alors jusan ; & je jugeai que, pendant la nuit, le flot nous avoit portés à terre. L'effet des marées est très-sensible à l'entrée de cette baie, qui forme un entonnoir jusqu'à l'embouchure du *Quadalquivir.*

Mouillé à *Cadiz.*

Les vents étoient au Nord & Nord-Nord-Ouest : je dirigeai ma route à la vue des terres : &, à 9 heures $\frac{1}{2}$ du matin, je laissai tomber l'ancre dans la baie de *Cadiz.*

Je ne pris point de Pilote-pratique pour y entrer : je me guidai d'après la connoissance que j'avois de ce port, & le grand plan de la *Baie de Cadiz* (publié au *Dépôt* en 1762), que j'avois eu occasion de vérifier dans d'autres campagnes, & qu'on peut regarder comme très-exact. Il faut seulement observer qu'on a fait ôter la *balise* qui est marquée sur ce plan, à peu près au Sud, & à deux cents toises environ du *Diamant*, danger sur lequel il y a seize à dix-sept pieds d'eau de basse-mer. J'éprouvai un moment d'embarras en entrant dans ce port : un petit navire marchand s'étoit perdu depuis peu de jours sur les *Cochines ;*

[a] Nous observames, au lever du Soleil, la déclinaison de l'aiguille aimantée, de $18^{d}\,18'$ Nord-Ouest.

FÉVRIER 1769.

& sa carcasse, à laquelle il restoit le mât de beaupré, a portée par le flot dans le Nord-Est $\frac{1}{4}$ d'Est des *Porque.* soutenoit à fleur d'eau. Je gouvernois pour parer ces qu'il faut laisser à stribord, & qu'on peut ranger à la po mousquet, quand on m'avertit que j'avois le cap sur un qui portoit un mât de *balise.* Je pensai d'abord qu'o rétabli celle du *Diamant;* mais l'aire de vent où nous cette prétendue balise, ne s'accordoit pas avec celui nous relevions les *Porques :* en approchant de plus p reconnus les débris d'un bâtiment; & je fus à temps nœuvrer pour lui passer au vent. Je ne ferai aucune rer particulière sur le mouillage de *Cadiz;* & je renvoie le Le l'instruction qu'on trouve gravée sur la Carte du *Dépôt* que j'a & d'après laquelle on peut diriger sa route avec confiance

Vents & marées de la baie de *Cadiz.*

Je dirai seulement que nous mouillames par sept bras demie, fond de vase; le fort *Sainte-Catherine* nous rest Nord-Nord-Est du compas (Nord $\frac{1}{2}$ rumb Est corrigé); le à l'Ouest-Nord-Ouest $\frac{1}{2}$ rumb Nord (Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord - corrigé); la *grande Porque* au Nord-Ouest $\frac{1}{2}$ rumb Ouest (C Nord-Ouest corrigé). On affourche Sud-Est & Nord-Oue compas (Est-Sud-Est $\frac{1}{2}$ rumb Est, Ouest-Nord-Ouest $\frac{1}{2}$ Nord corrigé), pour les vents de Nord-Est & Est-Nor qui sont très-violens. On les appelle vents de *Medine*, du des montagnes de *Medina-Sidonia*, dont ils paroissent veni grande touée doit être dans le Nord-Ouest. La direction marées est à peu près Nord-Est $\frac{1}{4}$ de Nord, & Sud-Oue de Sud: l'établissement est à deux heures & demie dans la b à trois heures dans le *Puntal.* La mer monte de dix à onze pieds les Syzygies; mais, au temps des Équinoxes, les eaux s'élèven quatorze à quinze pieds.

FÉVRIER 1769.

Déterminations & corrections des points compris entre le cap *la Roque* & *Cadiz*.

Nous nous sommes arrêtés au cap *la Roque*, dans les corrections que nous avons faites aux positions de divers points des côtes de *Portugal* & d'*Espagne*: il nous reste, pour compléter cette partie de notre Carte, à fixer la position du cap *Saint-Vincent*, de *Cadiz* & des points intermédiaires.

Nous commencerons par la détermination de *Cadiz*, qui doit nous servir à placer les autres points.

Latitude de *Cadiz*.

M. l'abbé *de la Caille* avoit déduit la Latitude de *Cadiz*, (d'un grand nombre de hauteurs méridiennes du Soleil, observées, en 1724, par le Père *Feuillée*) de $36^d\ 31'\ 07''$, par un milieu entre plusieurs résultats [a]. Selon la *Connoissance des Temps :*

Latitude de *Cadiz*...... $36^d\ 31'\ 15''$.

C'est celle que nous avons employée dans tous nos calculs.

Sa Longitude.

Le même Astronome avoit établi la Longitude de cette ville sur une seule émersion du premier satellite de *Jupiter*, observée, le 8 Juin 1724, par le Père *Feuillée*: on n'avoit point eu la correspondante à *Paris*; mais, en comparant cette observation à celle qui avoit été faite, le même jour, à *Lisbone* par le Père *Carbone*; à *Bolsena*, en Italie, par M. *Bianchini*; M. l'abbé de *la Caille* avoit conclu la Longitude de *Cadiz* de $8^d\ 21'\ 15''$ [b]. J'ai déjà fait remarquer l'erreur de cette détermination, & l'insuffisance des élémens qu'on y avoit employés [c]. L'observation de l'éclipse de Soleil, du 1.er Avril 1764, faite à *Cadiz* par M. *de Tufiño*, & celle du 3 Juin 1769, par le même Officier, ont fourni les moyens de rectifier l'ancienne Longitude à laquelle on s'étoit arrêté. M. *Pingré* a bien voulu me communiquer, à

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1746, page 132.*

[b] Ibid. *page 133.*

[c] XIV.e Vérification, *page 180.*

FÉVRIER 1769.

notre retour en *France*, les résultats de ces deux observ

Longitude de *Cadiz* à l'Observatoire royal de M.rs les Gardes de la Marine..... } ....... 8d 38′

L'Observatoire est situé à la partie du Sud-Est de la vil

Erreur de la Carte du *Dépôt*, 1751.

La Latitude de *Cadiz*, prise sur la Carte du *Dépôt*, est de 36d 33′: donc, *trop septentrionale* de 1 minute ¾.

La Longitude y est de 8d 25′: donc, *trop occident* 13 minutes [b].

Le cap *Saint-Vincent*, & toute la côte comprise entre & ce Cap, y sont donc portés trop à l'occident.

Latitude & Longitude du cap *Saint-Vincent*.

On lit, dans l'*Examen critique des Cartes du Neptune Fra* rétabli en 1753, que, selon les meilleurs Navigateurs, on n compter que *quarante-trois lieues* du cap *Saint-Vincent* à C Il paroît que M. *Bellin* a entendu que ces 43 lieues de être comptées depuis la partie méridionale du cap jusqu'à l'e de la baie de *Cadiz*: & c'est en effet la distance qu'on tr

[a] Le 31 Mars 1764, à 21h 24′ 51″ de Temps vrai, formation de l'Anneau à *Cadiz*: M. *Pingré* en conclut la différence de Méridiens, par rapport à *Paris*, de 0h 34′ 09″. Mais il faut remarquer que M. de *Tufiño* a déclaré qu'il n'étoit pas préparé à l'observation: il est facile de prouver, par les observations subséquentes, qu'on a marqué la formation de l'Anneau trop tard. A 21h 27′ 43″, rupture de l'Anneau. M. *de Tufiño* a annoncé qu'il avoit été très-content de cette observation: on en conclut la Longitude de 0h 34′ 32″. A 23h 00′ 07″, fin de l'Éclipse: donc, Longitude, 0h 34′ 29″.

M. *de Tufiño* a pareillement observé l'Éclipse du 3 Juin 1769: le commencement à 18h 01′ 34″: don ne s'est glissé ici aucune erreur, gitude de *Cadiz*, 0h 34′ 50″. l'Éclipse à 19h 17′ 59″: Longitude 0h 34′ 32″, ou 8d 3 l'occident de *Paris*.

M. *du Séjour*, de l'Académie des Sciences, qui a calculé les n observations, par la méthode ingé qui lui est particulière, en déd Longitude de *Cadiz*, de 0h 34′ ou 8d 34′ *(voyez la* Connoissanc Temps, *années 1771 & suiv.)*

[b] Cette Longitude devoit êt 8d 21′, conformément aux obs tions du *Père Feuillée*, les seules q eût en 1751.

FÉVRIER 1769.

entre ces deux points, sur la Carte de 1751. Mais si l'on y prend la distance entre la partie la plus occidentale du cap *Saint-Vincent* & l'Observatoire de *Cadiz*, situé à l'extrémité de la ville, dans le Sud-Est; on trouvera *quarante-cinq lieues un quart:* c'est d'après cette distance que nous calculerons. Nous admettrons aussi la Latitude du cap *Saint-Vincent* de $37^{d}\ 0'$, d'après les observations des Navigateurs: donc, ce cap est plus septentrional que *Cadiz*, de 28 minutes $\frac{3}{4}$ ou environ 9 lieues $\frac{1}{3}$. Ces deux côtés connus, dans le triangle loxodromique, nous donneront la différence de Méridiens entre *Cadiz* & le cap *Saint-Vincent*, de 44 lieues $\frac{1}{4}$, qui valent $2^{d}\ 45'\ 36''$ par le parallèle moyen de $36^{d}\ 45'$. Le cap *Saint-Vincent* est à l'occident de *Cadiz:* donc,

Longitude du cap *Saint-Vincent* . . . . . . . . . $11^{d}\ 23'\ 36''$.

Confirmation de la Longitude que nous avons assignée au cap *la Roque*.

Nous ferons ici une remarque qui confirmera la Longitude du cap *la Roque* que nous avons porté de 10 minutes $\frac{1}{2}$ dans l'Ouest. La route depuis ce cap jusqu'au cap *Saint-Vincent* a été vérifiée par un si grand nombre de Navigateurs, qu'il ne doit pas y avoir une erreur sensible dans leur distance & leur gissement respectifs: La Carte de 1751 établit la différence de leurs Méridiens de 34 minutes $\frac{1}{2}$ (*la Roque* par $11^{d}\ 47'\ \frac{1}{2}$: *Saint-Vincent* par $11^{d}\ 13'$): nous avons établi cette différence de $34'\ 24''$ (*la Roque*[a] par $11^{d}\ 58'$: *Saint-Vincent* par $11^{d}\ 23'\ 36''$): c'est-à-dire, qu'elle est la même, selon nos déterminations, que celle que la Carte assigne d'après les observations des Navigateurs; mais elle seroit trop petite de 10 minutes $\frac{1}{2}$, si nous n'avions pas porté le cap *la Roque*, dans l'Ouest, de cette quantité. Je m'étois décidé à faire cette correction, uniquement dans la vue de conserver le gissement respectif de ce cap

[a] Ci-devant, *page 256*.

FÉVRIER 1769.

& de *Lisbone*, tel qu'on le trouve sur le grand plan du . *François*, qui m'avoit paru devoir être préféré à la C *Dépôt*: je ne m'occupois point alors du changement nouvelle position de *Cadiz* apporteroit à la côte, & qui se faire ressentir proportionnellement sur tous les points c entre *Cadiz* & *Lisbone*. Mais on voit que nous sommes p à un même résultat par deux voies fort différentes: cet a qui ne peut être un effet du hasard, doit prouver l'harmo règne dans toutes les corrections que nous avons faites aux p des principaux points des côtes de *Portugal* & d'*Espagne*.

Position des points compris entre le cap *Saint-Vincent* & *Cadiz*.

Pour fixer la position des points compris entre le cap *Vincent* & *Cadiz*, nous conserverons leurs différences respe par rapport à ces deux points, telles qu'on les trouve Carte du *Dépôt* de 1751, & sur le grand plan de la b *Cadiz*, 1762.

Différence de Méridiens entre le cap *Saint-Vincent* & *L* (à l'orient), 26 minutes: donc,

Longitude de *Lagos* . . . . . . . . . 10d 57′ 36″.

Entre *Lagos* & *Faro*, (à l'orient), 45 minutes: donc

Longitude de *Faro* . . . . . . . . . . 10d 12′ 36″.

Les Latitudes seront les mêmes que celles de la Carte, p nous avons admis celle du cap *Saint-Vincent*.

Nous prendrons sur le grand plan de la baie de *Ca* gissement de *Rota*, par rapport à l'Observatoire: au Nord-O de Nord 3 degrés Nord, à 1 lieue $\frac{1}{2}$ de distance: donc, est *plus septentrional* que l'Observatoire, de 3′ 52″: *plus occi* de 2′ 52″. Donc,

*Rota* { Latitude . . . . . . . . . . . . . . . . 36d 35′ 07″; Longitude . . . . . . . . . . . . . . . . 8. 40. 52.

Du détroit de *Gibraltar*, & côtes adjacentes.

On a vu que, sur la Carte de 1751, *Cadiz* est placé *à l'occ.*

*à l'occident* de 13 minutes: cette erreur influe sur la position des deux côtes qui forment le détroit de *Gibraltar :* chaque point doit être reculé de 13 minutes vers l'Est.

Il en est de même de la Carte des côtes occidentales d'*Afrique* (1.re feuille) publiée en 1753, & du grand plan du *détroit de Gibraltar,* publié en 1761.

Carte du détroit (*Dépôt*, 1761.)

Cette dernière Carte paroît avoir été faite avec beaucoup de soin: *Cadiz* y est placé très-exactement par sa vraie Latitude, & par $8^d 21'$ de Longitude, ainsi qu'elle a dû l'être alors, d'après la détermination du Père *Feuillée.* Il suffit donc de corriger, sur cette Carte, l'échelle des Longitudes, qui est divisée de minute en minute; & de marquer $7^d 34'$, au lieu de $7^d 17'$, à la première division de l'échelle vers l'Est; & ainsi des autres.

Cette Carte contient d'ailleurs des détails très-intéressans sur les marées du détroit, & la direction des courans, tant au milieu du canal que sur les deux bords. Je ferai toujours empressé de rendre justice aux Cartes du *Dépôt*, dans les parties qui méritent des éloges.

Nous prendrons donc, sur la *Carte du détroit de Gibraltar*, les différences respectives de Longitude entre *Cadiz* & les points des deux côtes qui forment le détroit, tels que le cap *Trafalgar*, *Tariffe*, le cap *Carneiro* & *Gibraltar*, à la côte d'*Espagne*: *Arzille*; le cap *Spartel*, le cap *Malabar*, la pointe de *Ceuta* & *Tetoüan*; à la côte de *Barbarie* (*). Nous conserverons les Latitudes telles que cette Carte les donne.

NOTE.

(*) DIFFÉRENCES À L'EST *du Méridien de* Cadiz.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Le cap *Trafalgar* | 12' 20" | *Arzille* | 9' 50" |
| L'île de *Tariffe* | 31. 50 | Le cap *Spartel* | 17. 00 |
| Le cap *Carneiro* | 44. 20 | *Tanger* | 24. 20 |
| *Gibraltar* | 48. 50 | Le cap *Malabar* | 27. 20 |
| | | Pointe de *Ceuta* | 52. 20 |
| | | *Tetoüan* | 46. 50 |

FÉVRIER 1769.

Des erreurs de la Carte de l'*Océan occidental*, (*Dépôt*, 1766), sur les positions des côtes de *Portugal* & d'*Espagne*.

Nous avons déjà poussé jusqu'au cap *Finistère*, l'exa *la Carte réduite* de l'*Océan occidental* publiée au *D* 1766: il nous reste à le continuer depuis *Vigo* jusqu'à Il suffira de metre sous ses yeux du Lecteur, les détermi de cette Carte, & d'en montrer les différences par rapp vraies déterminations auxquelles il paroît qu'on doit se fix

| LATITUDES de la Carte. | ERREURS. | LONGITUDES de la Carte *. | ERREUR |
|---|---|---|---|
| *Vigo*............. 42d 00′ | ... trop au *Sud* de 13′ 20″ | 11d 03′ | ... trop à l'*Ouest* de 1 |
| Isles *Barlingues* (nord) 39. 50 | ... trop au *Nord* de 30. 00 | 11. 53 | ... trop à l'*Est* de... |
| *Lisbone*.......... 38. 55 | ... trop au *Nord* de 12. 40 | 11. 26 | ... trop à l'*Est* de... |
| Le cap *la Roque*... 38. 55 | ... trop au *Nord* de 10. 00 | 11. 58 | ................ |
| Le cap *Saint-Vincent* 37. 00 | ................ 0. 00 | 11. 27 | ... trop à l'*Ouest* de 3 |
| *Cadiz*........... 36. 42 | ... trop au *Nord* de 10. 45 | 8. 34 | ... trop à l'*Est* de... 4 |

* Selon ladétermination de M. *Pingre* la même que celle de M. *du Séjou*

On sera sans doute étonné que cette Carte, qui est la récente, soit chargée d'erreurs aussi considérables sur les Lati Si l'erreur étoit la même, ou à peu près la même, sur tou points; on pourroit penser qu'elle provient d'un défaut gé dans la position de l'échelle; mais la latitude de *Lisbone*, d minée très-anciennement, y est *trop grande* de 12 minut celle de *Vigo*, que M. *de Bory* a fixée en 1754, y est *petite* de 13 minutes$\frac{1}{3}$: il résulte de ces deux erreurs, qu partie de la côte, comprise entre le parallèle de *Vigo* & celu *Lisbone*, a 26 minutes, c'est-à-dire *huit lieues deux tiers trop d'étendue*, dans le sens de la Latitude: l'erreur de la lati de *Lisbone* influe sur celle du cap *la Roque*. Celle des *Barlin* s'y trouve trop septentrionale d'un *demi-degré*: celle de *Ca*

* Les Longitudes sont rapportées à l'échelle supérieure; mais elles diminuen 3 ou 4 minutes, si on les rapporte à l'échelle d'en bas.

FÉVRIER 1769.

de 10 *minutes* $\frac{3}{4}$ : enfin il semble qu'on ait pris plaisir à bouleverser toutes ces côtes. Cependant il est bien certain que les latitudes de *Lisbone*, de *Vigo* & de *Cadiz*, déterminées par les observations astronomiques les plus exactes, sont des points fixes auxquels tous les autres doivent être assujettis; & dont il ne peut être permis de s'éloigner que dans le cas où de nouvelles observations, bien constatées, auroient prouvé que les anciennes étoient défectueuses: mais on sait que l'espèce de celles qu'on emploie à terre, pour déterminer les Latitudes, ne laissent aucun doute sur la justesse des déterminations.

Les Longitudes sont beaucoup plus exactes que les Latitudes, sur la Carte de 1766 : à l'exception de celle de *Vigo*, qu'on n'a point assujettie aux observations de M. *de Bory*, toutes ne diffèrent des véritables, ou du moins de celles auxquelles on peut se fixer, que de 2 ou 3 minutes : *Cadiz* même y est placé selon les dernières déterminations. Sans doute que M. *Bellin* avoit eu connoissance, en 1766, de l'observation de l'éclipse de Soleil faite en 1764, à *Cadiz* & à *Paris*, & qu'il en avoit tiré le résultat : les observations de *Cadiz* n'ont été communiquées qu'en 1768 à l'Académie royale des Sciences de *Paris*.

Je ne parlerai point, dans ce Journal, des opérations que nous avons faites, à nos différentes relâches, pour vérifier l'état absolu & le mouvement des horloges marines : le Lecteur pourra consulter, selon l'époque, une des quatorze vérifications qui sont rapportées dans le Journal de l'épreuve [a].

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de *Cadiz*.

Toutes nos observations astronomiques furent faites à *Cadiz* dans l'Observatoire royal de M.[rs] les Gardes de la Marine :

[a] Pour l'état absolu & le mouvement de chaque horloge, tels qu'on a dû les employer, au départ de *Cadiz*, voyez le *Journal des horloges marines*, IV.[e] vérification, *pages 52 & 53*.

MARS 1769.

nous y obſervames auſſi le 3 de Mars, la déclinaiſon de aimantée.

Nous nous ſervimes, pour cette opération, d'une aigui pouces environ de longueur, enfermée dans une boîte de b placée au centre d'un cercle de cuivre diviſé en degré: ajuſtames la ligne qui paſſoit par le point de zéro & de cercle, ſur une ligne méridienne tracée ſur le pavé de l vatoire : l'aiguille y déclinoit de 17 degrés $\frac{1}{4}$ vers le Nord Nous répétames l'opération ſur les quatre faces de la boît nous aſſurer que l'aiguille étoit bien centrée par rapport a diviſé : nous eumes toujours le même réſultat. L'obſervati faite à 10 heures $\frac{1}{2}$ du matin; le mercure ſe ſoutenant baromètre à 28 pouces 6 lignes; le thermomètre de R étant à 15 degrés $\frac{1}{2}$ au-deſſus de la congélation.

Variation ſurvenue en 45 ans.

Le 3 de Juin 1724, le Père *Feuillée*, en employa méthode ſemblable à celle dont nous avons fait uſage, la déclinaiſon de l'aiguille, à *Cadiz*, de 5 degrés Nord - le 12 Juin, de 5 degrés $\frac{3}{4}$ : il la concluoit, par un mili 5 degrés 22 minutes $\frac{1}{2}$ [a]. Le Père *Feuillée* avoit obſervé galerie d'une maiſon ſituée au milieu de la ville, près du c des Religieux de l'Obſervance, appelé *San-Diego* : o regarder ces obſervations & les nôtres comme faites au lieu. Il réſulte de leur comparaiſon, que, dans l'interv 45 ans, la déclinaiſon de l'aiguille aimantée, vers le *Nord-* a *augmenté* de 11 degrés 52 minutes $\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire, de plu *rumb entier*.

Je ferai une remarque à cette occaſion : pluſieurs Pilote ſervent précieuſement des *Routiers*, qui leur ont été légu

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1746, page 134.*

leurs devanciers, & dans lesquels les relèvemens des caps, des ports, &c. faits il y a plus de cinquante ans, y sont donnés tels qu'ils furent observés alors au *Compas*, sans que la quantité de la *variation* y soit déterminée : on conçoit dans quelle erreur dangereuse de semblables Mémoires peuvent jeter un Pilote trop crédule, que le respect pour l'antiquité subjugue; s'il compte que la boussole indique, pour le vrai Nord, le même rumb qu'elle marquoit cinquante ans auparavant.

MARS 1769.

## DEUXIÈME TRAVERSÉE,

### *DE CADIZ AUX ÎLES CANARIES.*

*Observations faites aux îles Canaries; position de ces îles; erreurs des Cartes.*

Nous avions terminé nos opérations de *Cadiz* depuis le 4 de Mars; mais les vents qui soufflèrent constamment, & avec beaucoup de force, du Nord-Ouest & Ouest-Nord-Ouest, & ensuite du Sud-Ouest & Ouest-Sud-Ouest, m'empêcherent de remettre à la voile avant le 15.

Départ de *Cadiz*

J'appareillai à 9 heures ½ du matin, en même temps qu'un navire marchand, qui devoit, ainsi que moi, se rendre à *Sainte-Croix* de l'île de *Ténériffe*.

Les vents étoient au Nord-Ouest & varièrent jusqu'à l'Est pendant la journée.

Je dirigeai ma route entre le Sud-Ouest & le Sud-Ouest ¼ d'Ouest, pour attérir sur la pointe du Nord de *Ténériffe* : je prenois cependant plutôt de l'Ouest que du Sud; parce que je connoissois la tendance des courans qui portent assez rapidement à l'Est; & je voulois tâcher d'en compenser l'effet *.

Vers 6 heures ½ du soir, nous aperçumes, dans le Sud-Est, un météore igné, remarquable par sa grande lumière. Sa figure

Météore très-brillant.

* Voyez la V.e vérification, *page 46*.

MARS 1769.

étoit à peu près celle d'une poire, la partie la plus large tourné en embas. Il pouvoit être élevé de 5 ou 6 degrés. So explosion s'est faite sans aucun bruit, sous la forme d'une grand fusée d'artifice. Il a été dissipé dans sa chute, sans parveni jusqu'à l'horizon. Il nous a paru qu'il étoit assez près de l frégate : car quoique la Lune, au commencement de so premier quartier, eût environ 60 ou 65 degrés de hauteu & que le crépuscule fût encore fort étendu; la lumière d météore a été si brillante que tous les yeux en ont été éblouis Nous n'avons cependant senti aucune odeur.

Effet des courans, à l'ouvert du détroit de *Gibraltar.*

Dans les premiers jours de notre traversée, nous éprouvam bien sensiblement l'effet des courans, dont la tendance, conn de tous les Navigateurs, porte les navires vers le détroit d *Gibraltar.* Pourap pr écier la quantité de cet effet, nous fîmes chaque jour, des observations de Longitude : en compara le progrès journalier vers l'Ouest, déduit des observations, celui qu'on conclut de l'estime du chemin, la différence des de résultats donnera à peu près la quantité dont le mouvement d eaux a porté le navire dans l'Est.

Le 15, la Longitude du départ, celle de *Cadiz*, étoit 8d 38': le 16, à midi, celle qu'on déduisoit des observatio faites le matin, étoit de 11d 00' 57"[a]: donc, en 26 heures le progrès réel vers l'Ouest a été de 2d 23': selon l'estim il avoit été[b] de 2d 34' $\frac{1}{4}$: donc, *les courans ont porté* à l'E *de 11 minutes* $\frac{1}{4}$.

Du 16 au 17, selon l'observation, le progrès réel v l'Ouest a été[c] de 2d 32' $\frac{1}{4}$: selon l'estime[b], de 2d 45': do

[a] Selon l'horloge *n.° 8*, & en ayant égard à l'erreur de l'octant, *page* & 322, *II.e partie.*

[b] *Page 290, II.e partie.*

[c] Différence de la Longitude du jour à celle de la veille, *p. 5, II.e par*

MARS 1769.

en 24 heures, *les courans ont porté* à l'Eſt *de 12 minutes* $\frac{3}{4}$.

Du 17 au 18, progrès vers l'Oueſt, ſelon l'obſervation[a], $2^d$ 54': ſelon l'eſtime[b], $3^d$ 3' $\frac{1}{3}$: donc, en 24 heures, *les courans ont porté* vers l'Eſt *de 9 minutes* $\frac{1}{3}$.

Du 18 au 19, progrès vers l'Oueſt, ſelon l'obſervation[a], $2^d$ 10' $\frac{1}{4}$: ſelon l'eſtime[b], $2^d$ 11'. Différence, ou *effet des courans* vers l'Eſt, *1 minute.*

Les courans ont porté de plus d'un *demi-degré* dans l'Eſt, en trois jours.

Si l'on additionne toutes les quantités dont les courans nous ont portés vers l'Eſt, du 15 au 18 Mars, on verra que l'erreur ſur l'eſtime du chemin, dans le ſens de la Longitude, devoit être, après 3 jours, de 33 minutes $\frac{1}{2}$; c'eſt-à-dire, de plus d'un *demi-degré.*

On peut voir auſſi que cet effet des courans n'a été ſenſible que dans les 3 premiers jours, & eſt devenu nul, quand une fois nous ſommes parvenus au 31.me degré de Latitude.

L'effet de ces courans eſt quelquefois beaucoup plus grand.

Au reſte, une erreur d'un *demi-degré*, ſur la traverſée de *Cadiz* aux îles *Canaries*, ne doit pas étonner; elle eut été plus grande, ſi les vents n'euſſent ſoufflé conſtamment, & avec force, de l'Eſt-Nord-Eſt au Nord-Eſt : l'agitation des vagues qui étoient très-élevées, & la direction que le vent leur imprimoit, ont dû s'oppoſer au mouvement général des eaux & détruire une partie de ſon effet. M. *d'Après de Mannevillette*, Capitaine des Vaiſſeaux de la Compagnie des *Indes*, que j'aurai ſi ſouvent occaſion de citer, rapporte que pluſieurs Vaiſſeaux étant partis des côtes de *France*, & ayant dirigé leur route vers les îles *Canaries*, ont atteri ſur la côte d'*Afrique*, aux environs du cap de *Nun*, lorſqu'ils s'attendoient à voir *Ténériffe*; ce qui fait

[a] Différence de la Longitude du jour à celle de la veille, *p. 5, II.e partie.*

[b] *Page 290, II.e partie.*

MARS
1769.

une différence de plus de *quatre-vingt lieues:* d'autres V
ont vu *Allegranza*, au lieu de *Ténériffe*.

Ce savant Navigateur ajoute que les différences ou en
côté de l'*Oueſt*, quoique beaucoup plus rares, ne ſont
exemple; principalement, lorſqu'en ſortant des ports de *Fi*
d'*Angleterre*, on a eu pendant quelque temps des vents conti

Variation obſervée. 17 degrés ½ Nord-Oueſt, par la Latitude de 32d 10', par la Longitude de 14d 20'.

Le 17, nous obſervames l'amplitude occaſe du Soleil
en conclumes la déclinaiſon de l'aimant de 17 degrés ½
Oueſt. A cette époque, la Latitude étoit de 32d 1
Longitude de 14d 20'.

Erreur de l'*eſtime* ſur la Longitude.

Le 18 Mars, veille de notre attérage ſur l'île de *Te*
la Longitude du navire étoit, à midi, ſelon l'obſervatio
16d 27' 05" : celle du Pilote de 16d 54' [c], c'eſt-à-dir
*occidentale* de 27 minutes. L'erreur devoit être en effet
minutes ½; parce que ſa Longitude de départ étant *moin.*
*dentale* [d] que la vraie Longitude de *Cadiz*, de 14 mini
cette erreur primitive, qui étoit en ſens contraire de celle
traverſée, en avoit compenſé une partie. L'erreur augm
encore de 1 minute ¼; ſi nous voulons avoir égard à ce
l'horloge, *n.° 8*, dont la Longitude nous ſert de terme de
paraiſon, & que nous avons trouvée, le 19 d'Avril, *trop gr*
de 1 minute ¼. On voit donc que l'erreur réelle de ſon

[a] Voyez les Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 196*.

[b] En la *diminuant* de 5' 09" pour l'erreur de l'octant, *page 5, II.e partie*. Quoique, dans ma traverſée, j'euſſe fait uſage de l'horloge *n.° 6* (voy. ci-devant, *p. 64*), j'emploie ici l'horloge *n.° 8*, parce qu'il s'agit d'apprécier l'erreur de l'eſtime, telle qu'elle devoit être.

[c] *Page 375, II.e partie.*

[d] Il avoit ſuppoſé *Cadiz* par 8 *(ibid.)*

[e] L'obſervation du 19 matin portée au mouillage de *Sainte-*
qui eſt par 18d 36', donnoit, le *n.° 8*, 18d 37' ¼ *(voyez pa II.e partie.)*

MARS 1769.

est plus grande de 9 minutes que celle qui doit résulter de l'effet des courans: mais, en appréciant cet effet, nous avons compté le chemin, tel qu'il avoit été estimé; au lieu que le Pilote se crut obligé d'y faire les changemens que lui indiquoient les erreurs journalières qu'on reconnoissoit dans la Latitude, changemens connus dans la pratique du pilotage sous le nom de *Corrections*. On voit que celles-ci n'ont pas tourné à l'avantage de l'estime. Je crois qu'on doit se les permettre bien rarement; & seulement dans le cas où des raisons décisives peuvent déterminer à corriger par préférence un des deux élémens sur lesquels portent les corrections. Je ne m'arrêterai pas à discuter cette matière; je renvoie le lecteur aux excellens Traités de Navigation de M.[rs] *Bouguer*, l'abbé *de la Caille* & *Bézout*, dans lesquels ces Savans ont développé cette question dans toute son étendue.

Attérage sur l'île de *Ténériffe*.

J'ai parlé, dans le Journal des horloges marines, de la précision de notre attérage sur l'île de *Ténériffe*, & des causes auxquelles on doit l'attribuer [a]. On a vu qu'en partant de *Cadiz*, je dirigeai ma route entre le Sud-Ouest & le Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ d'Ouest, pour attaquer *Ténériffe* directement par l'aire de vent auquel cette île restoit par rapport à *Cadiz*. Quand on est assuré de la position du port du départ & de celle du port de l'arrivée; cette méthode a l'avantage d'accourcir de beaucoup le chemin qu'on seroit obligé de faire pour venir se mettre par le parallèle du point où l'on veut aborder. Le navire marchand qui partit de *Cadiz* le 15 Mars au matin, à la même heure où nous avions mis à la voile, & qui suivit, comme il le devoit, la route ordinaire, employa 5 jours $\frac{1}{4}$ à faire une traversée que nous fimes en 4 jours. Cependant, autant que nous pumes en juger, pendant la première journée, notre frégate n'avoit pas, sur ce navire, la supériorité de la

[a] V.[e] vérification, *page 63*.

MARS 1769.

marche. Le Capitaine ne pouvoit se persuader que j'eusse trente heures sur lui, dans un intervalle de cinq jours.

Le 19, avant le lever du Soleil, les Pilotes étoient persf d'après leur estime, que nous laissions l'ile de *Ténériffe* d nous; que sa pointe du Nord devoit déjà nous rester d Sud-Est; & que nous étions environ d'un demi-degré plus que le Méridien de *Ténériffe* *. Je ne leur avois point con niqué le résultat de nos observations; je voulois laisser un cours à leur estime & à leurs calculs; mais j'avois atte qu'ils suivissent exactement la route à laquelle je les assujetti En suivant cette route, nous devions attérir sur la point *Nago*, la plus septentrionale de l'île. Au lever du Soleil, rizon étoit embrumé; &, quoique notre distance à l'île ne être, selon mon calcul, que de 7 à 8 lieues, nous ne dé vrions pas la terre. A 7 heures $\frac{1}{4}$, la brume se dissipa; & aperçumes une terre très-élevée sur laquelle nous courions: nous restoit au Sud-Ouest, à 7 ou 8 lieues de distance. N la reconnumes, aux îlots du Nord, pour la pointe du Nord de l'île, celle de *Nago*, sur laquelle j'avois dirigé ma route

Reconnoissance de *Ténériffe*, en l'attaquant par le Nord.

Le fameux pic de *Teithe* ou de *Ténériffe*, est rarement reconnoissance pour l'île dont il porte le nom: le plus souve son sommet est perdu dans les nues qui y sont arrêtées amoncelées: d'autres fois, on le découvre au-dessus même nuages qui sont établis dans une région inférieure. On prête

* Le 18 à midi, sa Longitude étoit de 16$^d$ 54' *(page 375, II.e partie)*. Du 18, jusqu'à l'instant où nous fumes mouillés à *Sainte-Croix*, le progrès vers l'Ouest avoit été, selon l'estime, de 2$^d$ 11' *(page 290, II.e partie)*: donc, à cette dernière époque, la Longitude du Pilote devoit être de 19$^d$ 0 La Longitude du mouillage de *Sain Croix* est de 18$^d$ 36': donc celle Pilote étoit trop occidentale de 29 qui valent 8 à 9 lieues, par le parallé de *Sainte-Croix*.

que, pendant toute l'année, il est couvert de neige. Nous ne pumes l'apercevoir à notre attérage sur l'île: mais, à son défaut, la pointe de *Nago* est une reconnoissance certaine. Cette pointe n'est pas terminée par un seul cap; ou, si l'on veut, n'en compter qu'un, il aura une ou deux lieues d'étendue, de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est. Quelques Géographes ont appelé la pointe de l'Ouest-Nord-Ouest, *grande pointe de Nago:* celle de l'Est-Sud-Est, *petite pointe de Nago.* Entre ces deux pointes sont des îlots ou roches arides: ils sont au nombre de quatre ou cinq & fort proches les uns des autres. Quand les pointes de *Nago* vous restent à l'Ouest-Nord-Ouest; ces roches paroissent détachées de la grande île. La grande pointe de *Nago* est la plus élevée de toute cette partie de la côte; &, dans le cas où une trop grande distance empêcheroit de découvrir les roches détachées dont j'ai parlé, on en distinguera au moins une, remarquable par sa forme pyramidale, dont la hauteur est beaucoup plus grande que la base: celle-ci paroît être au pied, & fort près de la *petite pointe de Nago.*

La rade de *Sainte-Croix* est située sur la côte orientale de *Ténériffe:* &, selon la position où l'on se trouvera, on dirigera sa route sur la vue des terres, pour doubler la petite *pointe de Nago*, la plus orientale de la tête de l'île.

**De la pointe du Nord à *Sainte-Croix*.**

Lorsque toute cette partie de la côte reste à peu près à l'Ouest; si l'on porte sa vue à l'Ouest $\frac{1}{4}$ de Sud-Ouest, un peu plus bas que les pointes du Nord; on aperçoit un espèce de cap escarpé, moins élevé que les terres auxquelles il est adossé, & qui forme un petit avancement: ce cap se nomme *Moro de Antequerra.* En longeant la côte, vers le Sud, on voit une autre pointe plus avancée, terminée par plusieurs roches presque à fleur d'eau, mais qui ne paroissent pas détachées de la pointe: une seule est isolée; & on la découvre encore lorsqu'on est mouillé

MARS 1769.

dans la baie de *Sainte-Croix*, ainsi que la dernière point a nommée *pointe des Rochers*, & qu'à cause de la coule pourroit appeler *pointe des Rochers blancs*.

Toutes ces terres sont très-élevées & arides: dans q vallons, on voit de petites habitations, & des morcea terres cultivées.

Rade de *Sainte-Croix*.

Lorsqu'on est par le travers de la *pointe des Rocher* découvre la ville de *Sainte-Croix*, & on gouverne sur ell longeant la côte qui est très-saine: nous en avons passé à la du mousquet. Entre la *pointe des Rochers* & la pointe qui proprement la baie de *Sainte-Croix* du côté du Nord, es petite anse de sable, où l'on m'a dit qu'on pouvoit mo On y voit un petit village. A la seconde relâche que je *Ténériffe*, dans le mois d'Août, on bâtissoit en cet end une tour ronde qui doit porter quatre canons pour protég mouillage.

Dès qu'on a découvert la ville de *Sainte-Croix*; or tarde pas à voir à stribord, au Nord, une redoute carrée bat pavillon: à la suite, & fort près de celle-ci (en suivai contour de la rade de droite à gauche), une tour qui p des canons: une seconde tour dans le Sud de la première ville, où l'on distingue, au bord de la mer, près du M un fort qui bat pavillon: enfin, un dernier fort sur le cap paroît terminer la baie du côté du Sud. On aperçoit aussi peu près dans l'Ouest-Sud-Ouest, le sommet du *Pic*, domine sur les hautes montagnes qui forment le contour de rade. Ce sommet paroît quelquefois au-dessus des nuag d'autres fois, il en est si chargé qu'il n'est pas possible de distinguer.

Dès que j'eus doublé le cap du Nord de la baie; je go

vernai pour aller mouiller près de deux gros navires défarmés qui me parurent des Galions, & qui étoient fur quatre amarres. J'étois près de laiffer tomber l'ancre; lorfqu'un Pilote du pays, envoyé par le Conful de *France*, vint à mon bord, & me propofa de prendre le mouillage de la côte du Nord. Je l'avois dépaffé : les vents étoient Eft-Nord-Eft & Nord-Eft, bon frais : je fus obligé de courir un bord pour le regagner. Le Pratique me fit mouiller, lorfque la redoute du Nord (la première qu'on trouve, en venant de l'Eft), nous refta au Nord du compas (Nord-Nord-Oueft $\frac{1}{2}$ rumb Nord corrigé, à raifon de 17 degrés $\frac{1}{2}$ de variation), & une tour carrée fituée au milieu de la ville, & qui reffemble à un clocher, à l'Oueft $\frac{1}{4}$ de Sud-Oueft (Oueft-Sud-Oueft $\frac{1}{2}$ rumb Sud corrigé). Nous étions par quarante braffes, fond de fable vafard & ferme.

Du meilleur mouillage.

J'étois mouillé trop loin de la côte du Nord, & fur un trop grand fond : à la feconde relâche que je fis à *Sainte-Croix*, je pris le mouillage moi-même; & je laiffai tomber l'ancre, quand la redoute du Nord me refta au Nord du compas (Nord $\frac{1}{4}$ de Nord-Oueft $\frac{1}{2}$ rumb Oueft corrigé), la tour carrée, fituée au milieu de la ville, au Sud-Oueft $\frac{1}{4}$ d'Oueft $\frac{1}{2}$ rumb Oueft du compas (Sud-Oueft corrigé) : mon ancre fe trouva par dix-fept braffes, fable vafard. Comme ma diftance à la côte du Nord me paroiffoit un peu petite; j'envoyai fonder, pour favoir fi j'avois de la chaffe avec les vents du large : on trouva, à mer baffe, dans la partie comprife entre la redoute du Nord, & la tour qui eft dans l'Oueft de celle-ci, douze pieds d'eau, à toucher terre, & quatre braffes, à une portée de piftolet. Ce mouillage étoit excellent pour une frégate qui ne tiroit pas douze pieds : car, quoique la terre foit très-voifine; comme on eft fur un fond peu profond & d'une très-bonne tenue, deux avantages qui ne fe

MARS 1769.

rencontrent pas dans toutes les parties de la baie ; ce n
est préférable à tout autre, pour les petits bâtimens. Un
de ligne peut s'éloigner un peu plus de la côte du N
tiendra toujours la redoute carrée au Nord du compas
Nord-Ouest ½ rumb Nord corrigé) ; mais il mettra
carrée du milieu de la ville, seulement à l'Ouest-Sud-
rumb Ouest (Sud-Ouest ¼ d'Ouest corrigé) : son ancre
se trouvera par trente-cinq à quarante brasses, sur un fond
dur & vasard, à trois encablures environ de la côte du

On doit avoir sa grande touée au large, & l'ancre d'af
dans le Nord-Ouest (du compas), pour faire tête à des
de vent très-violentes, qui tombent d'une gorge de montag

On peut mouiller dans toute la partie de la rade co
entre la pointe méridionale de la ville, & la redoute du
mais on doit préférer le mouillage que je viens d'indiquer.
les autres, le fond est trop grand : plusieurs roches le r
dangereux : on est obligé de faire flotter les cables, si l'
veut pas courir le risque de les trouver ragués en très-p
temps.

Le mouillage peut contenir dix à douze Vaisseaux de
mais un plus grand nombre y seroient trop serrés, à moins
partie ne mouillât sur les mauvais fonds.

Description de la rade.

Cette rade [a] est formée, du côté du Nord, par une c
de montagnes fort élevées, dont la mer baigne le pied, &
court à peu près Est & Ouest. Elle se joint à une terre
dominée elle-même par des montagnes encore plus hautes

[a] La configuration que la Carte du *Dépôt* donne à cette rade est très-
tueuse : elle suppose qu'il y a dans le *Nord* un petit port, distinct de la
mais si l'on veut appeler port, l'abri du môle ; ce port sera situé à la
*méridionale*, devant la ville, & non à la partie *septentrionale*.

les premières, & forme avec cette terre un fer-à-cheval. La ville eſt ſituée au bas de ces dernières montagnes. Il y a un petit Môle ou *Débarcadaire*, bâti très-ſolidement; mais le reſacq de la mer, qui eſt continuel à la côte, y fatigue beaucoup les bâtimens à rames: le débarquement eſt quelquefois difficile. On fait l'eau à une fontaine au-deſſus du fort de la ville. La fontaine n'eſt qu'à cent pas de diſtance du Môle; mais, comme le terrain eſt montueux & mal pavé, on riſque de crever les barriques en les roulant. *Don Miguel Lopez Fernandez de Heredia*, Gouverneur général des îles *Canaries*, toujours occupé de ce qui peut être utile à la colonie confiée à ſes ſoins, & procurer des facilités aux étrangers que le commerce y attire, a conçu depuis long-temps le projet d'établir des canaux qui conduiront l'eau juſqu'à une fontaine qui ſera conſtruite ſur le Môle, où les chaloupes pourront ſe pourvoir, ſans qu'on ſoit même obligé de mettre les barriques à terre.

MARS 1769.

Aiguades.

La rade de *Sainte-Croix* eſt ouverte à tous les vents depuis le Sud-Oueſt, par le Sud & l'Eſt, juſqu'à l'Eſt-Nord-Eſt incluſivement. La mer y eſt très-groſſe par ces vents: mais, pourvu que les cables réſiſtent; on eſt en ſûreté: le fond va en diminuant, du large à la côte, avec une rapidité qui ne permet pas aux ancres de chaſſer. A cinq ou ſix encablures de terre, on ſonde quelquefois ſans trouver fond. Mais ſi l'on eſt au mauvais mouillage; les cables y ſont bientôt coupés ſur les roches: le bâtiment eſt perdu ſans reſſource: c'eſt un grand bonheur que de pouvoir ſauver les hommes. Heureuſement les vents du large ſont aſſez rares, & ne ſoufflent jamais long-temps. Les vents de terre ſont plus forts & plus fréquens; &, comme le fond perd très-rapidement, leur violence fait ſouvent dérader les bâtimens qui emportent leurs ancres après eux: on vire les ancres au large; ſi

Vents & marées.

MARS 1769.

l'état de la mer permet de faire cette manœuvre, sans risque de crever le navire.

L'établissement de la baie est à trois heures. La mer de douze pieds dans les Syzygies: de six seulement Quadratures.

Peu de ressources pour les rafraîchissemens.

Les Vaisseaux qui ont besoin de rafraîchissemens, tr peu de ressources à *Sainte-Croix:* les denrées y sont elles y sont rares; & on les tire toutes de l'intérieur Son principal commerce est en vin, en eau-de-vie & e par le retour des Vaisseaux de *Caraco,* pour lequel la c un privilége particulier, ainsi que pour *la Havane.*

Les îles *Canaries* ne sont plus ces îles *fortunées* que nation des Anciens avoit embellies, & que leurs Poë chantées.

Ville de *la Laguna,* capitale de l'île.

La ville de *la Laguna,* située à une lieue à l'Ouest de *Croix,* est la capitale de l'île de *Ténériffe;* mais c'est da dernière ville, que le Gouverneur général fait sa résidence.

Quatre ports sur le contour de l'île de *Ténériffe.*

On compte quatre rades sur le contour de l'île: *Sainte-* à la côte orientale: *l'Orotava, Garachico* & *Adexa,* à occidentale.

*Sainte-Croix.*

Le port de *Sainte-Croix* est le plus fréquenté: c'est l rade située sur la côte orientale: le reste de cette par inabordable.

*L'Orotava.*

Le port de *l'Orotava,* situé à la côte occidentale, est plus par son commerce que celui de *Sainte-Croix:* il est ouve vents d'Ouest, comme celui-ci l'est au vent d'Est; mais l est beaucoup moins sûre: les vents qui la battent y sont plus fréquens: ils soufflent avec plus d'impétuosité; & l qu'ils y poussent est insoutenable.

La ville de *l'Orotava,* comme la plus considérable, don

nom à ce port, qui devroit être appelé port de *la Paz*, si l'on n'avoit égard qu'à la proximité de ce village bâti sur le port même. La ville de l'*Orotava* est très-peu éloignée de la montagne célèbre, connue sous le nom de *Pic de Ténériffe.*

Je ne connois les rades de *Garachico* & d'*Adexa*, que par leur position sur la Carte.

Observations du Père *Feuillée*, dans l'île de *Ténériffe* & autres îles.

Plusieurs Nations ont fixé leur premier Méridien au Pic de *Ténériffe;* les Géographes François, en conséquence d'une ordonnance de Louis XIII, avoient placé le leur à l'île de *Fer:* & la position des îles *Canaries*, par rapport aux principaux points de l'Europe, devenoit un objet intéressant pour la Géographie. Cette considération détermina Sa Majesté à envoyer, en 1724, le P. *Feuillée*, Minime, également versé dans l'Astronomie & dans la Botanique, pour faire, aux îles *Canaries*, des observations astronomiques qui pussent en fixer la véritable position.

Le P. *Feuillée* fit la plus grande partie de ses observations à l'île de *Ténériffe*, & principalement dans les villes de *la Laguna* & de l'*Orotava*. Il en fit quelques-unes à l'île de *Fer*.

Il employa la méthode dont nous avons fait usage à *Cadiz*, pour connoître la déclinaison de l'aiguille aimantée : il la trouva de 6d 35′ Nord-Ouest, à l'île de *Fer*[a]: de 6d 40′ à l'*Orotava*[b]: mais, à *la Laguna*, elle fut trouvée constamment de 13d 20′. Il soupçonna qu'il y avoit quelque matière ferrugineuse dans la basse-cour de la maison où ses observations étoient faites. Il l'avoit observée, en mer, à la tête de l'île, de 5 degrés; & il dit que tous les Marins ne la comptoient alors que de 5 degrés, dans le parage des îles *Canaries*[c]. On a vu[d] qu'étant 4 degrés environ plus Nord

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1746, page 135.*
[b] Ibid. *page 147.*
[c] Ibid. *page 138.*
[d] Ci-devant, *page 280.*

MARS 1769.

que les îles, & 4 degrés plus Est, nous l'avons trouvée, à mer, de 17 degrés ½ : c'est-à-dire, qu'il paroît que, depuis 172 en 45 ans, elle a augmenté, dans ces parages, à peu près d'ı rumb entier. Nous avions obſervé la même augmentation à *Cad*

M. l'abbé *de la Caille* a recueilli & rédigé toutes les obſe vations qui ont été faites aux îles *Canaries :* j'emploierai déterminations telles qu'il les a données dans les Mémoires l'Académie royale des Sciences.

Je ferai quelquefois uſage d'une Carte générale de ces île dreſſée par le Père *Feuillée*, que M. l'abbé *de la Caille* a jointe ſon Mémoire. Je tirerai des lumières d'un plan à la main, q M. *des Angles*, actuellement Ingénieur en chef des îles *Canari* a bien voulu me communiquer: ces ſecours réunis ſeront employ à corriger la Carte réduite *des côtes d'Afrique* (1.ere feui publiée au *Dépôt* en 1753), dans laquelle ſe trouve compriſe partie du globe que nous allons tâcher de rectifier [a].

On déduit des obſervations du Père *Feuillée* les déterminatic ſuivantes :

Latitude & Longitude de *la Laguna* & de l'*Orotava*.

| | | |
|---|---|---|
| Ville de *la Laguna* | Latitude | 28d 28′ 57 |
| | Longitude | 18. 39. 3( |
| Ville de l'*Orotava* | Latitude | 28. 23. 02 |
| | Longitude | 18. 45. 2( |

Erreurs de la Carte du *Dépôt*.

Sur la Carte du *Dépôt*, l'*Orotava* eſt placé par 28d 31′ Latitude : *la Laguna* par 28d 22′ : donc, le ſecond port y *plus méridional* que le premier, de 9 minutes. Il eſt cepend évident par les obſervations du Père *Feuillée*, que *la Laguna* d

[a] Voyez notre Carte particulière des îles *Canaries*, *planche II.*
[b] Memoires de l'Académie des Sciences, *année 1746, page 135.*
[c] Ibid. *page 137.*
[d] Ibid. *page 144.*
[e] Ibid. *page 146.*

être, de 6 minutes *plus ſeptentrionale* que l'*Orotava:* l'erreur de la Carte du *Dépôt*, ſur la poſition reſpective de ces deux ports, en Latitude, eſt donc d'*un quart de degré.* Les Longitudes y ſont conformes à celles qu'on déduit des obſervations.

La ville de *la Laguna*, ſelon que l'avoit eſtimé le Père *Feuillée*, eſt ſituée à *une lieue* de diſtance du port de *Sainte-Croix*, où il avoit débarqué [a]. M. *Pingré* & pluſieurs Officiers de la frégate, qui furent à pied à *la Laguna*, m'ont fait le même rapport; ils ont jugé que cette ville devoit être à une lieue de diſtance de *Sainte-Croix*, à peu près ſur le même parallèle, peut-être un peu plus au Sud. Il ſemble donc que la Latitude de *Sainte-Croix* devoit être décidée & très-approchante de celle de *la Laguna:* cependant, le Père *Feuillée* lui-même place cette ville, ſur ſa Carte, par $28^d\ 18'$; c'eſt-à-dire 11 minutes plus au Sud que *la Laguna*: la Carte du *Dépôt* la place par $28^d\ 22'$: cette erreur eſt générale ſur toutes les Cartes. M. *Cazalon*, Conſul de la nation Françoiſe, m'a dit que tous les Vaiſſeaux qui venoient chercher *Sainte-Croix* par le parallèle que les Cartes lui aſſignent, attériſſoient ſur *Candelaria* ou *Guimar*, ſitués à 9 ou 10 minutes au Sud de cette rade. Cette erreur, qui ne paroît pas d'une grande conſéquence, mérite cependant qu'on y faſſe attention; parce que, les vents ſoufflant communément du Nord-Eſt au Nord-Nord-Eſt, ce n'eſt quelquefois pas ſans peine qu'on remonte trois ou quatre lieues dans le vent, pour s'élever juſqu'à la hauteur du mouillage.

Nous pouvons déduire la Latitude de *Sainte-Croix* de celle que le Père *Feuillée* a obſervée à *la Laguna*, & qu'il a trouvée, comme on l'a vu, de $28^d\ 28'\ 57''$. *Sainte-Croix* doit être un peu plus Nord: donc, cette ville ſera par $28^d\ 29'\ 15''$.

A la ſeconde relâche que nous y fîmes, dans le mois d'Août,

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1746, page 131.*

MARS 1769.

j'obfervai, avec l'octant à réflexion, plufieurs hauteurs méridiennes du Soleil; & j'en déduifis, par un milieu, la Latitude du mouillage, de 28d 29' 45"*: &, comme la ville de *Sainte-Croix* nous reftoit alors à l'Oueft 4 degrés vers le Sud, à 1 ou 2 milles de diftance; on peut fuppofer que la Latitude du mouillage est auffi celle de la ville. Donc, en prenant un milieu entre la nôtre & celle qu'on déduit des obfervations faites à la *Laguna*:

Latitude de *Sainte-Croix*.

Latitude de la ville de *Sainte-Croix*........ 28d 29' 30".

On peut compter, comme on l'a vu, que cette ville eft à 1/2 *lieue* environ à l'Eft de *la Laguna*, qui eft par 18d 39' 3[illegible] de Longitude: donc,

Sa Longitude.

Longitude de *Sainte-Croix*.............. 18d 36' 00".

L'erreur de toutes les Cartes fur la Latitude de *Sainte-Croix* n'influe pas fur celle de la pointe de *Nago* la plus feptentrionale de l'île: en remontant le premier de ces points vers le Nord, on corrige leur diftance refpective que toutes les cartes ont fait trop grande. Je m'en fuis affuré par mes propres obfervations & par des relèvemens, lors de ma feconde relâche à *Sainte-Croix*. Le 15 Août, vers 9 heures 3/4 du matin, la roche la plus feptentrionale de *Nago* fut relevée, à peu près par la pointe la plus Nord de l'île, à l'Oueft 5 degrés vers le Nord. La roche la plus élevée, celle qui eft taillée en pyramide, reftoit directement à l'Oueft, à une lieue & demie de diftance; la *pointe des Rochers blancs*, au Sud-Oueft 5 degrés vers le Sud, à la diftance d'une lieue. Du mouillage de *Sainte-Croix* cette dernière pointe refte au Nord-Eft 1/4 d'Eft, 3 degrés vers l'Eft, à deux tiers de lieue de diftance. Si l'on réfout les triangles qui réfultent de ces relèvemens & des diftances eftimées; o[n]

* Voyez *page 200, II.e partie;* mais retranchez des Latitudes, 4 minutes pour l'erreur de l'octant.

trouvera que la *pointe des Rochers blancs* est plus Nord que le mouillage, de 1 minute; que la *grande roche* en pyramide est plus Nord que la *pointe des Rochers blancs*, de 2 minutes $\frac{1}{3}$; que la pointe la plus septentrionale de l'île, ou la *grande pointe de Nago*, étoit un peu plus Nord que la roche pyramidale, de 1 minute environ; & que, par conséquent, la *grande pointe de Nago* étoit plus Nord que *Sainte-Croix*, de 4 minutes, & doit être, à peu près, par $28^d$ $34'$ de Latitude.

Le 25 Août, j'eus occasion de faire une observation directe pour la Latitude, à la vue de cette pointe, qui me restoit, à midi, à l'Ouest-Sud-Ouest, & pouvoit être à trois lieues & demie de distance; c'est-à-dire, qu'elle étoit plus Sud que le navire, de 6 minutes $\frac{1}{3}$. La hauteur méridienne du Soleil me donna pour Latitude corrigée, $28^d$ $42'$ $25''$: donc,

Latitude de la pointe la plus septentrionale de *Ténériffe*.

Latitude de la pointe septentrionale de *Ténériffe*, ou *grande pointe* de *Nago*............ } ..$28^d$ $36'$ $05''$.

Cette Latitude est conforme, à très-peu près, à celles que le Père *Feuillée*, M. *Bellin*, & M. *des Angles*, ont employées sur leurs Cartes : &, comme elle ne diffère que de deux minutes de celle que nous avions conclue par plusieurs relèvemens ; nous croyons qu'on peut faire usage de ces mêmes relèvemens pour déterminer la différence de Méridiens entre *Sainte-Croix* & la grande pointe de *Nago*. On trouvera, par le calcul des triangles, que les *Rochers blancs* sont de 2 minutes à l'Est de *Sainte-Croix* : la *grande roche* du *Nord*, de $\frac{2}{3}$ de minute plus Est que les *Rochers blancs* : la *petite pointe de Nago*, de $\frac{2}{3}$ de minute plus Ouest que la *grande roche* : donc, en réduisant les quantités à une seule, la *petite pointe de Nago* est plus orientale que *Sainte-Croix*, de 2 minntes. On peut supposer que la *grande* pointe est de 3 minutes environ plus Ouest que la *petite*, &,

MARS 1769.

Sa Longitude.

Erreur des Cartes sur la distance de la pointe de *Nago* à *Sainte-Croix*.

par conséquent, de 1 minute plus *occidentale* que *Sainte-Cro*
donc,

Longitude de la *grande pointe de Nago*..... 18d 37′ 00″.

La Carte du *Dépôt* a porté cette pointe de 10 mini environ plus à l'orient que *Sainte-Croix :* la différence est plus de 15 minutes sur la Carte du Père *Feuillée*. L'erreur ces Cartes provient de ce qu'elles ont donné beaucoup t d'étendue, dans le Nord-Est, à la partie de la côte comp entre les pointes de *Nago* & le mouillage de *Sainte-Cro* j'en avois fait la remarque à nos deux relâches. Sur la C du *Dépôt*, cette distance est environ de 24 milles; & de : sur la Carte du Père *Feuillée :* elle ne doit être que 6 7 milles au plus, telle qu'on la déduit de nos détermi tions: car, en supposant les *Pointes* & *Sainte-Croix*, plac comme elles doivent l'être, on va voir que la distance s'acco avec le chemin que nous avons fait en vue de la côte. Le Août, à 9 heures $\frac{3}{4}$, nous étions, comme je l'ai dit, à 1 lieu ou 4 milles $\frac{1}{2}$, à l'Ouest de la petite pointe de *Nago :* comme cette pointe est, de 2 milles, plus Est que le mouill de *Sainte-Croix ;* nous étions de 6 milles $\frac{1}{2}$ plus Ouest que mouillage: la différence en Latitude entre ces deux points de 6 minutes ou 6 milles: donc, nous avions 6 milles à faire dans l'Ouest, & 6 dans le Sud, qui vaudroient, route directe, 9 milles au Sud-Ouest 3 degrés Ouest; n qui valent un peu plus, à cause du détour qu'on est obligé faire, pour doubler la pointe des *Rochers blancs*. Selon l'esti du chemin, nous parcourumes *onze milles*, sur différentes rou pour nous rendre du point du relèvement au mouillage *Sainte-Croix*, où nous laissâmes tomber l'ancre un quart d'he avant midi. Le vent étoit petit frais: nous filions 5 nœud

par heure. Si on vouloit admettre les distances qu'ont données le Père *Feuillée* & M. *Bellin* ; il faudroit supposer que ce même vent nous a fait faire *huit* ou *neuf* lieues en *deux heures*.

MARS 1769.

On me reprochera peut-être de m'appésantir sur des détails; mais j'avoue que, lorsque je suis forcé de corriger des positions qui sont consignées dans une Carte dressée par un Astronome aussi recommandable que le Père *Feuillée* ; j'hésite long-temps; je cherche à me donner à moi-même toutes les preuves qui peuvent me rassurer; je n'admets le résultat général de mon travail que lorsque l'accord des résultats particuliers m'en a garanti l'exactitude.

Le Père *Feuillée* avoit employé des opérations géodésiques pour déterminer la Latitude & la Longitude du Pic de *Ténériffe* : M. l'abbé de *la Caille*, qui a calculé tous les triangles, en conclut [a] :

Latitude & Longitude du *Pic*.

La Latitude du *Pic* de........... 28d 12' 54".
La Longitude de............... 18. 52. 03.

Erreurs des Cartes du *Dépôt* sur la position du *Pic*. (Océan occidental, 1766, côtes d'*Afrique* 1753).

Sur la Carte de l'océan occidental (édition de *1766*), M. *Bellin* a placé le Méridien du *Pic* par 19 degrés de Longitude, en prenant un milieu entre l'échelle supérieure & l'échelle inférieure : il en résulte que toutes les Longitudes de la Carte sont *trop occidentales* de *huit minutes*, si on les rapporte au Méridien de *Ténériffe*. Sur la Carte de 1753 (1.ere feuille des côtes d'*Afrique*), le *Pic* y est par 18d 50'. Cette Longitude ne diffère que de 2 minutes de celle du Père *Feuillée* : l'erreur est en sens contraire de celle de la Carte de 1766.

Des autres points de l'île de *Ténériffe*.

Pour fixer la position des différens points de l'île, en construisant ma Carte, j'ai assujetti la côte orientale à la Latitude & à la Longitude de *Sainte-Croix*, & la côte occidentale à

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1746, page 148*.

MARS 1769.

la position de l'*Orotava;* j'ai pris le plus grand nombre différences respectives sur la Carte du *Dépôt:* elles y son peu près les mêmes que sur la Carte du Père *Feuillée* & sui plan de M. *des Angles.*

De la hauteur du *Pic de Ténériffe*, & de la distance d'où il peut être aperçu en mer.

Les Voyageurs ne sont point d'accord entr'eux sur la distai d'où l'on peut apercevoir en mer le Pic de *Ténériffe:* mais est facile de calculer cette distance; si l'on détermine une fois hauteur absolue ou verticale du *Pic.* Le Père *Feuillée*, s'en occupé pendant son séjour dans l'île: &, quoique ses opératic n'aient pas toute l'exactitude qu'on desireroit; elles peuvent suffi pour donner une détermination fort approchée.

Le Père *Feuillée* choisit pour établir sa base, près du port l'*Orotava*, un terrain uni, que, selon la tradition des gens pays, les eaux de la mer avoient autrefois recouvert: il supp que le terrain étoit de niveau. *A partir du bord de la mer, dans la direction du* Pic, *il mesura, avec une chaîne de soixa. pieds, une base de deux cents dix toises;* « des deux extrémi » de cette base, il observa, avec son quart-de-cercle, la hauteur » *Pic:* &, au point de station qui étoit sur le bord de la mer, » où le centre de son quart-de-cercle n'étoit élevé que de 4 pie » 2 pouces $\frac{1}{2}$ au-dessus de l'eau, il trouva la hauteur du somn » du *Pic*, de $10^d\ 58'\ 55''$: à la seconde station, le même somr » lui parut élevé de $11^d\ 11'\ 05''$. Il lui fut facile de conclure, q » le point de la première station étoit éloigné de la vertic » abaissée du sommet du *Pic*, de 11304 toises, & la secon » de 11094; que cette verticale étoit de 2193 toises $\frac{1}{2}$; » qu'en y ajoutant 19 toises $\frac{1}{2}$, pour la différence du niveau ap » rent au niveau véritable, la hauteur du sommet du *Pic*, au-dess du niveau de la mer, étoit de 2213 toises [a]. » M. l'abbé

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1746, page 140.*

*la Cai*

la *Caille* observe, avec raison, que, quoique le Père *Feuillée* ait employé la méthode la plus simple pour mesurer géométriquement une montagne inaccessible, cependant sa mesure n'est pas des plus sûres, tant à cause de la petitesse de la base qu'il a mesurée, que par l'incertitude qui reste, de savoir si le terrain qui lui a servi de base étoit parfaitement de niveau.

Nous joindrons à cette remarque celles que M. *Bouguer* a faites sur cette même mesure, ainsi que la réduction qu'exige la hauteur du *Pic* déterminée par les opérations du Père *Feuillée* [a].

« Je pense, dit M. *Bouguer*, qu'il faut retrancher au moins 140 ou 150 toises de la hauteur que le Père *Feuillée* assigne au « *Pic de Ténériffe.* L'Observateur se servit d'une base qui, n'ayant « que 210 toises de longueur, étoit beaucoup trop courte, vu la « distance du *Pic*, dont il étoit éloigné de plus de 10000 toises. « Cette base, à cause de sa mauvaise situation, n'étoit équivalente « qu'à une autre beaucoup plus petite. Car, conformément à une « méthode qui n'est presque jamais bonne que dans la théorie, « elle étoit dirigée sur la montagne, au lieu d'avoir une direction « à peu près perpendiculaire : de sorte qu'elle ne se réduisoit réellement qu'à une base d'environ 40 toises, qui eut été placée « verticalement, ou dans une situation à peu près perpendiculaire « aux deux rayons visuels conduits jusqu'au sommet de la montagne. « Enfin, le Père *Feuillée* négligea l'inclinaison de sa base; parce « qu'on lui dit que la mer en avoit autrefois couvert le terrain. « Cependant, si la chose est vraie; le terrain s'étoit élevé depuis; « & il avoit dû s'élever davantage vers le pied de la montagne, où « étoit le lieu de la seconde station. Or, que la pente du terrain ait «

[a] Voyez dans l'Ouvrage intitulé *Figure de la Terre, &c.* par M. *Bouguer*, la *Relation abrégée du voyage fait au* Pérou, *page 48.*

MARS 1769.

» été seulement de 3 toises sur 210, ce qui n'est pas considér
» les deux rayons visuels, à cause de l'élévation de la sec
» station, se sont rencontrés en l'air à une moindre élévation
» eu égard au peu de longueur de la base réduite, qui n'étoi
» de 40 toises, il faut *diminuer la hauteur trouvée* par le
*Feuillée*, d'environ une *treizième* ou une *quatorzième partie.*

Cette hauteur avoit été trouvée par le Père *Feuillée* de :
toises: retranchez-en la quatorzième partie, 158 : elle se r
à 2055 toises.

La hauteur du *Pic* étant donnée, il est aisé d'en conc
quelle distance il peut être aperçu. Car, soit la ligne *PR* (
*planche V)*, tirée du sommet *P* du *Pic*, tangente au globe te
au point *R; CR*, le rayon de la Terre, de 3266100 toise
égal au rayon de la Terre, *Eh*, plus la hauteur vertic
*Pic*, *hP*, c'est-à-dire de 3268155 toises: vous aurez le t
*CRP*, rectangle en *R*, dans lequel vous connoissez deu
*CR*, *CP:* vous trouverez, par les formules de la Trigono
le troisième côté *PR*, de 115894 toises: divisez cette quar
$2851\frac{1}{2}$ toises, mesure de la lieue marine de 20 au degr
aurez *quarante lieues deux tiers* pour la longueur de la t
au globe qui aboutit au sommet de la montagne, c'est-à-dir
le rayon du cercle qui termine l'horizon du *Pic.* Mais on n'
pas les objets qui rasent l'horizon: il faut qu'ils soient élev
certaine quantité au-dessus de cette ligne apparente ( je
pour nulle, sur une aussi grande distance, la hauteur
pieds à laquelle l'œil peut être élevé de dessus le pont de
Vaisseaux ): ainsi on peut établir, avec assez de fon
que *la plus grande distance*, d'où l'on puisse apercevoir le
du Pic de *Ténériffe*, par un temps clair, est *de trente-*
*trente-sept lieues ;* encore faut-il supposer que cette mont

dégagée des vapeurs & des nuages dont elle est presque toujours chargée. On verra, dans la suite du Journal, que, dans une circonstance favorable, peu de temps après le coucher du Soleil, nous avons aperçu & relevé le *Pic* à *vingt-huit* lieues de distance: il paroissoit encore assez élevé au-dessus de l'horizon.

MARS 1769.

Mais il est aisé de juger de combien se sont trompés, ou combien nous ont trompés, la plupart des Voyageurs: *Beckman* dit qu'on aperçoit le *Pic* de *cinquante* lieues: *Durret*, de *soixante*: *Herbert* prétend que, dans un temps clair, on le voit de cent vingt & quelquefois de trois cents milles, c'est-à-dire de *quarante* & de *cent lieues*: *Purchass* raconte qu'un de ses amis l'avoit vu de *quarante-huit lieues*, dans un temps serein; il ajoute, à la marge, que d'autres prétendent l'avoir vu de cent cinquante milles, ou *cinquante lieues*. Le *Maire* paroît le plus raisonnable, & ne porte cette distance qu'à *quarante lieues* [a].

J'ai pensé que cette digression pourroit être agréable aux Marins: les remarques de M.[rs] *Bouguer* & *de la Caille* seront du moins utiles à ceux qui voudroient déterminer des hauteurs de montagnes par une méthode semblable à celle que le Père *Feuillée* avoit employée. Nous aurons bientôt un moyen facile & exact de mesurer avec le baromètre la hauteur des montagnes, au sommet desquelles il est possible de parvenir; si les recherches de M. *de Luc*, citoyen de *Genève*, ont tout le succès qu'il annonce, & qu'on doit attendre de la sagacité de ce Physicien & du grand nombre de ses expériences.

De l'espace que la totalité des îles *Canaries* doit occuper en Latitude & en Longitude.

Nous n'avons été occupés jusqu'à présent que de la position particulière de l'île de *Ténériffe*: il est temps d'étendre notre travail sur les autres îles *Canaries*. Les trois plans que j'ai sous les yeux ne s'accordent point sur les positions respectives de ces îles, ni sur l'espace que le groupe entier doit occuper en

[a] *Voyez* l'Histoire générale des Voyages, *tome II*, *page 239*, *édition* in-4.°

MARS 1769.

Espace en Longitude.

Latitude & en Longitude. Selon la Carte du Père *Feuillé* différence de Méridiens, entre la côte de l'Ouest de l'*île de* la plus occidentale des *Canaries*, & la côte de l'Est de la *Graci* la plus orientale, est de 5d 15' : selon la Carte de M. *I* (*Dépôt*, 1753), cette différence n'est que de 4d 16'; 4 degrés ½ sur sa Carte de l'*Océan Occidental*, édition de 1 M. *des Angles* l'a faite de 100 lieues, qui valent 5d 4 On voit que la Carte de M. *Bellin* (1753), diffère d'un deg celle du Père *Feuillée* : & comme l'un & l'autre ont placé la occidentale de l'île de *Fer* sous le même Méridien; il en que, selon M. *Bellin*, l'île la plus orientale est éloignée côte d'*Afrique* d'un degré de plus qu'elle ne l'est selon la du Père *Feuillée*. Dans la Carte de l'*Océan Occidental* ( de 1742), M. *Bellin* avoit donné 2 degrés de différen Méridien entre l'île de *Fer* & le *Pic* de *Ténériffe* : cette rence, comme on le verra, ne doit être, selon les observati Père *Feuillée* [b], que de 1d 10' : l'erreur a été corrigée dernières Cartes de M. *Bellin*; mais, en rapprochant *Ténériffe* de l'île de *Fer*, il a fait faire le même mouve toutes les îles qui se trouvent à l'orient de *Ténériffe* ; d que toutes ont été portées d'un degré environ dans l' ce qui a diminué de cette quantité l'espace total qu'elle poient en Longitude. J'ai pensé qu'en prenant à peu près un entre les déterminations des trois plans, mais en se rapp plus de celui de M. *Bellin* que des deux autres, on assigner 4d 34' de différence de Méridiens entre la côt dentale de l'île de *Fer* & la côte orientale de *la Gracieuse*

[a] Les anciennes Cartes de *Wan-Keulen* donnent 6 degrés d'éten totalité de ces îles, dans le sens de la Longitude.

[b] En rapportant la Longitude de l'île à sa côte occidentale.

Espace en Latitude.

Quant à la Latitude, le Père *Feuillée* a déterminé, par des obſervations aſtronomiques, celle de l'île de *Fer*, au Bourg, à la partie méridionale, de 27ᵈ 47′ 20″ [a]: il place, ſur ſa Carte, la côte du Nord d'*Allegranza*, la plus ſeptentrionale des îles, par 28ᵈ 50′ : donc, ſelon cet Aſtronome, la totalité des îles occupe, en Latitude, 1ᵈ 02′ 40″. M. *Bellin* place le Bourg de l'île de *Fer* (Carte de 1753), par 27ᵈ 37′ : le Nord d'*Allegranza*, par 29ᵈ 20′: donc, l'étendue des îles, en Latitude eſt, ſelon lui, de 1ᵈ 43′; c'eſt-à-dire, plus grande, de 40 minutes, que ſur la Carte du Père *Feuillée.* La différence des Parallèles, priſe ſur le plan de M. *des Angles* (entre 28ᵈ 04′ & 29ᵈ 44′), eſt de 1ᵈ 40′, la même, à 3 minutes près, que celle qu'a donnée la Carte du *Dépôt.* Sur l'ancienne Carte de *Wan-Keulen*, le Bourg de l'île de *Fer* eſt par la Latitude de 27ᵈ 47′, la même que le Père *Feuillée* y a depuis obſervée: le Nord d'*Allegranza* y eſt placé par 28ᵈ 57′ : 7 minutes ſeulement plus au Nord que ſur la Carte du Père *Feuillée*: la différence des Latitudes y eſt donc de 1ᵈ 10′. Nous conſerverons, pour l'île de *Fer*, la Latitude qu'on déduit des obſervations du Père *Feuillée*, dont la Carte de M. *Bellin* diffère de 10 minutes en *moins*, celle de M. *des Angles* de 17 minutes en *plus.* En adoptant ſans aucun changement les poſitions reſpectives des différentes îles, lorſque les Cartes ſont d'accord; en les combinant entr'elles, en prenant des termes moyens, lorſqu'elles diffèrent; nous parviendrons juſqu'à l'île d'*Allegranza*, dont la pointe la plus ſeptentrionale ſe trouvera placée par 29ᵈ 25′ de Latitude; c'eſt-à-dire que, ſur notre Carte, la totalité des îles occupera 1ᵈ 38′ en Latitude : 5 minutes ſeulement de *moins* que ſur la Carte de M. *Bellin* (1753), qui ne diffère que de

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1746, page 143.*

MARS 1769.

3 minutes en *plus*, du plan à la main de M. *des Angles.*
Sur la Carte réduite de l'*Océan Occidental, édition de 17.*
M. *Bellin* marque la Latitude de l'île de *Lancerotte*, obse
par des Navigateurs à la mer, de 29$^d$ 30': sur sa Carte
1753, elle n'est que de 29 degrés; c'est-à-dire, qu'il a
descendre les îles septentrionales d'un *demi-degré* vers le
Il leur a conservé la même position, dans sa Carte réduit
l'*Océan Occidental, édition de 1766:* mais la Latitude de l'î
*Fer* n'est exacte ni sur cette dernière Carte, ni sur celle de
tion de 1742; quoique, dans celle-ci, cette Latitude soit mai
*déduite d'observations astronomiques:* sur les deux Cartes, el
de 27$^d$ 30', c'est-à-dire, de 17 minutes $\frac{1}{2}$ *moins septentri*
que celle qu'on conclut des observations du Père *Feuillée.*
erreur est diminuée de 7 minutes sur la Carte de 1
(1.$^{re}$ feuille des côtes d'*Afrique).*

Les positions de toutes les îles situées à l'orient de *Ténériffe* ont besoin d'être vérifiées.

J'ai tâché de tirer le meilleur parti possible de toutes les C
qui ont été dressées des îles *Canaries;* mais je ne dois pas dissi
que les positions des îles situées à l'orient de *Ténériffe* ont b
d'être vérifiées: ce travail seroit fait; si nous avions pu soupç
qu'une partie du globe aussi fréquentée se ressentit enco
l'ignorance des premiers siècles de la Navigation. On ne
voir sans regret que le Père *Feuillée*, qui a déterminé les po
des îles occidentales, *Fer, Palma* & *Ténériffe*, n'ait pas
ses regards vers l'orient, n'ait pas fait des observations
d'*Allegranza* ou à *la Gracieuse*, pour fixer la mesure exa
l'espace que le groupe entier des îles doit occuper en L
& en Longitude. Je vais tâcher d'y suppléer de mon mie
prévenant de nouveau le Lecteur que les matériaux que j'e
sont insuffisans, & que mon travail n'est fondé que sur des
bilités auxquelles on ne peut pas accorder une entière conf

La position de l'île de *Fer*, qu'il importoit le plus de connoître pour fixer celle du premier Méridien de la plupart des Cartes, a été déterminée fort exactement, quant à la Latitude, par des hauteurs méridiennes du Soleil que le Père *Feuillée* observa sur l'île, avec le quart-de-cercle. Il s'étoit établi dans le Bourg, qui est situé à la partie orientale-méridionale de l'île, sur un terrain élevé, entouré de roches & de précipices. Par un milieu entre les résultats de diverses observations [a] :

Latitude de l'île *de Fer*, au Bourg.......... 27d 47′ 20″.

Le Père *Feuillée* ne put faire d'observations directes pour la Longitude de l'île; mais il lia, par des triangles, l'île de *Fer*, le Pic de *Ténériffe* & l'*Orotava*: selon le calcul de M. l'abbé *de la Caille*, il en résulte de ces opérations [b], que

La Longitude de l'île *de Fer*, au Bourg, est de...19d 53′ 45″.

La distance du Bourg à la côte occidentale, prise sur la Carte du Père *Feuillée*, dans le sens d'un Parallèle, est de 8 minutes: donc [c],

Longitude de la côte occidentale..............20d 01′ 45″.

La pointe du Nord, selon le plan du Père *Feuillée*, est par 27d 58′ de Latitude: l'île entière occupe 12 minutes en Longitude.

J'ai déjà fait remarquer [d] l'erreur de 10 minutes vers le Sud que M. *Bellin* a faite sur la Latitude du Bourg, dans sa Carte de 1753 : la Longitude de la côte occidentale y est conforme à celle du Père *Feuillée*; mais sur sa Carte de l'*Océan Occidental*,

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1746, page 143.*

[b] Ibidem, *page 148.*

[c] Ibidem.

[d] Ci-devant, *page 301.*

MARS 1769.

*Isle de Palma.*

*édition de 1766*, cette côte y est par 20d 15', c'est-à-dire i *à l'occident* de 13 minutes : l'erreur mérite attention ; si veut rapporter les Longitudes au Méridien de l'île de *Fer :* to les Longitudes de la Carte seront *trop occidentales* de près quart de degré.

M. *Bellin* annonce, sur sa Carte de 1753, que l'île de est inhabitée : le rapport de tous les Voyageurs est contrai cette opinion : le Père *Feuillée* lui-même nous apprend fit ses observations dans le couvent des Religieux de S *François* établis dans le Bourg. Des Moines habitent-ils île déserte?

Ce même Astronome a déterminé la Latitude & la Long d'une montagne située au milieu de l'île de *Palma*, par les m opérations géométriques qui lui ont servi pour établir la po du Pic de *Ténériffe*, & celle de l'île de *Fer*, par rapport à l'*Orc* On en conclut, pour le milieu de l'île de *Palma* [a] :

| | |
|---|---|
| Latitude | 28d 36' |
| Longitude [b] | 19. 47. |

La Carte du *Dépôt* (1753) place le milieu de *Palm* 28d 40' de Latitude : par 19d 57" de Longitude : la occidentale, à sa partie la plus saillante, s'y trouve par 20 d'où il résulte que cette côte y est plus occidentale, de 8 mi que celle de l'île de *Fer*, qui est, sur la Carte du *Dépô* 20d 02', conformément à la détermination du Père *Fe*

[a] Mémoires de l'Acad. des Sciences, *année 1746, page 148.*

[b] M. l'abbé *de la Caille* conclut, de la mesure des triangles, que la différence de Méridiens entre le milieu de *Palma* & l'*Orotava*, est de 1d 02' 02" : il a établi la Longitude de l'*Orotava*, de 18d 45' 26" *(page 290)* *Palma* doit être par 19d 47' : trouve 19d 46' 28" dans le M de M. l'abbé *de la Caille* : rence de 1 minute provient sa d'une faute d'impression.

cep

cependant, tous les Navigateurs, tous les Géographes, s'accordent à regarder la côte de l'Oueſt de l'île de *Fer* comme la partie la plus occidentale des *Canaries* : le réſultat des opérations du Père *Feuillée* ne peut laiſſer aucun doute ſur la poſition reſpective des îles de *Fer* & de *Palma*.

Cette dernière île occupe 22 minutes en Latitude : 15 minutes en Longitude.

Remarques ſur les obſervations du Père *Feuillée*.

Je ne puis me diſpenſer de mettre ſous les yeux du Lecteur le jugement que M. l'abbé *de la Caille* a porté des obſervations du Père *Feuillée*, que lui-même a rédigées : « Les poſitions, dit-il [a], des villes de *la Laguna* & de l'*Orotava* ſont aſſez bien « déterminées tant en Longitude qu'en Latitude ; mais les obſer- « vations qui ſervent à conclure la poſition du *Pic* de *Ténériffe* « & celle de l'île de *Fer*, n'ont pas été faites avec toute la préciſion « néceſſaire, ni dans les circonſtances les plus favorables. L'incer- « titude ſur le *Pic* de *Ténériffe* eſt peu conſidérable ; parce que « cette montagne eſt fort voiſine de la ville de l'*Orotava* : il n'en « eſt pas de même à l'égard de la vraie poſition du premier « méridien. Tout ce qu'il paroît qu'on peut conclure de certain, « eſt que le *vingtième* degré de Longitude occidentale, comptée « depuis *Paris*, paſſe par l'île de *Fer* ; mais il n'eſt pas poſſible « d'aſſigner le vrai point de cette île par où il paſſe. »

Ce jugement de M. l'abbé de *la Caille*, quoiqu'équitable, ne doit point alarmer les Marins : des obſervations qui n'ont pas toute la préciſion qui peut ſatisfaire à la rigueur du Géomètre, à la ſcrupuleuſe exactitude de l'Aſtronome, ſont cependant ſuffiſantes pour l'uſage & la ſûreté des Navigateurs : on ne peut trop regreter que le Père *Feuillée* n'ait pas fixé, par des procédés ſemblables, la poſition de toutes les îles orientales que nous

[a] Mémoires de l'Acad. des Sciences, *année 1746, page 150.*

MARS 1769.

allons parcourir, quand nous aurons assujetti celle de *Gom* la position de *Ténériffe* & à celle de l'île de *Fer.*

Île de *Gomère.*

L'île de *Gomère* est située entre ces deux dernières: il p que sa position & sa configuration ne sont pas exactes s Carte du *Dépôt :* elle y est placée à peu près à dist égales de l'île de *Fer* & du *Pic* de *Ténériffe*, seulement un plus près de celle-ci. La Carte du Père *Feuillée* & le pla M. *des Angles* s'accordent à donner deux fois autant de di entre la pointe de l'île de *Fer* la plus voisine de *Gomère*, en donnent à la pointe de *Gomère* la plus voisine de *Ténériffe.*

Sur le plan du Père *Feuillée*, la pointe la plus occident *Gomère* est de 24 minutes plus orientale que le Bourg de l'île de la différence est de 40 minutes pour la pointe la plus orien

La côte méridionale est sur le même Parallèle que ce *Ténériffe :* l'île occupe 18 minutes en Latitude vers le Nor

C'est d'après ces déterminations que l'île de *Gomèr* placée sur notre Carte.

Île de la *grande Canarie.*

La distance de la *grande Canarie* à *Ténériffe*, prise pointe d'*Arécusa* à *Sainte-Croix*, est de 10 lieues sur la du *Dépôt :* de 13, sur celle du Père *Feuillée :* de 15, plan de M. *des Angles.* Le gissement est Nord-Ouest-Su sur les deux dernières Cartes; Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord-Ouest Est $\frac{1}{4}$ de Sud, sur celle du *Dépôt.* Nous admettrons pointe d'*Arécusa* est à 15 lieues dans le Sud-Est de *Sainte-* donc elle est plus méridionale de $31'\frac{1}{2}$, plus orientale minutes. Donc,

| | | |
|---|---|---|
| Pointe d'*Arécusa* la plus occid. de la *grande Canarie* ......... | Latitude...... | 27^d |
| | Longitude...... | 18. |

Selon un relèvement que je fis, étant à 5 lieues $\frac{1}{2}$ au S du mouillage de *Sainte-Croix*, la pointe la plus septentrio

la *grande Canarie*, nous restoit à l'Est $\frac{1}{4}$ de Sud-Est $2^d$ vers l'Est. Le plan de M. *des Angles* donne 17 minutes de différence Nord, entre cette pointe & celle d'*Arécusa;* ce qui la place, selon notre détermination, par $28^d$ 15'. Cette Latitude s'accorde avec le relèvement, comme on peut s'en assûrer en le pointant sur la Carte. La pointe du *Nord* n'est que par $28^d$ 07' sur la Carte du *Dépôt:* cette différence provient en grande partie de ce que *Sainte-Croix* de *Ténériffe*, auquel sans doute on a rapporté la position de la *grande Canarie*, qui en est très-voisine, y est trop au Sud de 10 minutes.

Erreur de la Carte du *Dépôt* (1753).

La pointe *du Nord* est de 20 minutes environ plus orientale que celle d'*Arécusa*, &, par conséquent, par 17 degrés 40 minutes de Longitude.

L'île occupe près d'un demi-degré en Latitude & un peu moins en Longitude.

En construisant ma Carte, j'ai rapporté les autres points de l'île à la pointe d'*Arécusa* & à celle du *Nord:* j'ai employé des différences respectives moyennes entre celles qu'on trouve sur les Cartes du *Dépôt*, du Père *Feuillée*, & de M. *des Angles*.

Île de *Fortaventure*.

Ces deux derniers plans s'accordent à donner 17 à 18 lieues de distance entre la pointe du Nord-Est de la *grande Canarie* & celle du Sud-Ouest de l'île de *Fortaventure*. La Carte du *Dépôt* réduit cette distance à 11 lieues $\frac{1}{4}$. En prenant un terme moyen, nous l'établirons de 14 lieues. Le gissement respectif de ces deux pointes diffère beaucoup sur les trois plans. La Carte du *Dépôt* place la pointe du Sud-Ouest de *Fortaventure*, ou pointe de *Gardia*, à l'Est-Nord-Est $\frac{1}{2}$ rumb Nord de la pointe du Nord-Est de la *grande Canarie:* le plan de M. *des Angles*, à l'Est 1 ou 2 degrés vers le Sud: la Carte du Père *Feuillée* à l'Est-Sud-Est 4 degrés Sud. Sur le plan de M. *des Angles*, la

MARS 1769.

pointe de *Gardia* eſt la plus méridionale de l'île : ſur la Cart du *Dépôt*, c'eſt la pointe *des Fontaines* qu'on trouve pl Sud que la première, environ de 25 minutes. Il en réſulte qu ſur le plan de M. *des Angles*, ainſi que ſur la Carte du *Dépô* la pointe la plus méridionale de *Fortaventure* reſte à l'Eſt, de pointe la plus ſeptentrionale de la *grande Canarie:* nous no en tiendrons à ce giſſement; & nous placerons la pointe la p Sud de *Fortaventure* par 28d 15' de Latitude, & 16d 47' Longitude: la pointe de *Gardia*, par 28d 31' & 17d 00'

Ces deux Cartes s'accordent à donner 38 à 42 minutes différence en Latitude entre la côte du Sud, & la pointe Nord de *Fortaventure :* nous placerons donc celle du Nord 28d 56'. La Carte du Père *Feuillée* & celle du *Dépôt*, donn 53 à 56 minutes de différence de Méridien entre la point plus occidentale, celle de *Gardia*, & la plus orientale, la *C des Fuſtes :* la première ſe trouvera ſur notre Carte par 17d de Longitude: la ſeconde ſera par 16d 07'.

Les différences reſpectives entre les autres points de l'îl ceux que nous venons de fixer, ſont priſes en grande parti la Carte du *Dépôt*, & combinées avec celles que leur don plan de M. *des Angles*.

Île de *Lobos*. L'île de *Lobos* eſt ſur le Parallèle de la pointe du Nor *Fortaventure*, & plus orientale de 5 minutes.

Île de *Lancerotte*. La pointe du Sud de *Lancerotte* eſt à 4 lieues ½ de diſt à l'Eſt-Nord-Eſt 1 degré vers l'Eſt, de la pointe du Nor *Fortaventure :* donc plus ſeptentrionale de 4 minutes ¼ : plus c tale de 14 minutes ¼. Elle occupe 15 minutes en Latitud pointe du Nord eſt de 5 minutes plus orientale que celle du la pointe la plus Eſt, près de la ville, de 4 minutes plus ori que celle du Nord.

Île de *la Gracieuse.*

L'île de la *Gracieuse* est située à 1 lieue ½, à peu près dans l'Est-Nord-Est, de la pointe la plus orientale de *Lancerotte:* elle gît Est-Nord-Est & Ouest-Sud-Ouest sur une longueur de 3 lieues: sa pointe de l'Ouest est de 2 minutes plus septentrionale que la pointe du Nord de *Lancerotte :* de 5 minutes plus orientale que celle de l'Est de la même île.

Île de *Sainte-Claire.*

L'île de *Sainte-Claire* est située à 9 minutes au Nord de la pointe septentrionale de *Lancerotte :* elle gît Est-Nord-Est & Ouest-Sud-Ouest sur une longueur de 2 lieues : sa largeur est de trois quarts de lieue.

Île *d'Allegranza*

L'île d'*Allegranza* est la plus septentrionale des *Canaries :* on peut placer sa pointe occidentale sous le même Méridien que celle de l'île *Gracieuse :* 12 minutes ½ plus au Nord. Elle gît Est-Nord-Est & Ouest-Sud-Ouest. Sa longueur peut être de 2 lieues, sa largeur de trois quarts de lieue.

Roche de l'*Est* & de l'*Ouest.*

Entre *Allegranza* & la *Gracieuse*, à peu près à une lieue ½ de distance de chacune, est un rocher qu'on nomme *roche de l'Est.*

Entre *Sainte-Claire* & *Lancerotte*, & à même distance de chaque île, est un autre rocher, appelé *roche de l'Ouest.*

Dans tout l'espace qu'occupent les îles *Canaries*, on ne connoît aucun écueil, aucune roche qui ne soit hors de l'eau. La Carte de l'*Océan Occidental*, publiée au *Dépôt* en 1742, marque une vigie à trente-quatre lieues au Sud-Sud-Est de l'île de *Fer :* elle est conforme, en ce point, à l'ancienne Carte de *Wan-Keulen;* mais toutes les Cartes modernes ne font aucune mention de ce danger.

Île *Salvage.*

Ce seroit ici le lieu de parler de l'île *Salvage*, qu'on peut regarder comme faisant partie des îles *Canaries*, & qui est située à 27 lieues environ au Nord ¼ de Nord-Est de la pointe de *Nago* de *Ténériffe ;* mais je réserve le détail des opérations qui nous serviront à fixer la position de cet îlot & de ses écueils, par rapport aux îles de *Madère* & de *Ténériffe*, pour l'époque où

MARS 1769.

nos courses nous ramèneront dans le parage des îles Can
me contenterai de dire, pour compléter cette partie
Carte, que la Latitude de la pointe septentrionale de la
est de $30^d\ 02'$: sa Longitude de $18^d\ 12'$: la Latitude d
appelé *le Piton*, qui termine les écueils au Sud, est de 29
sa Longitude de $18^d\ 20'\frac{1}{4}$.

Toutes les positions que je viens d'indiquer, se tr
employées dans ma *Carte particulière des îles Canaries*,

Suite du Journal.

Reprenons la suite de notre Journal, que nous avo
rompu pour nous occuper de la position des îles *Canari*
la vérification des Cartes.

Nous avions mouillé dans la baie de *Sainte-Croix*, le 1
mais ce ne fut que le 27 que le temps nous permit d'y
observations qui devoient constater l'état des Horloges
( Voyez la V.^e^ vérification, *pages 65 & suivantes.)*

## TROISIÈME TRAVERSÉE

### *DE TÉNÉRIFFE À GORÉ*

*Observations faites à* Gorée *pour rectifier sa Lon*
*position du cap* Vert & de la côte d'Afrique,
*ce cap jusqu'à la baie d'*Arguim. *Erreurs des Ca*

Je remis à la voile le 28 Mars au soir, avec un
Nord-Nord-Est petit frais qui varia jusqu'au Nord-Nord
Je fis route dans le Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Est, pour passer dans le
du canal formé entre l'île de *Ténériffe* & la *grande Cana*

Mon intention étoit d'aller reconnoître le cap *Blan*
côte d'*Afrique*, & de vérifier sa différence de Méridi
rapport à *Sainte-Croix:* je ne pus exécuter ce projet; m
avons cependant les données suffisantes pour déterminer,
approximation très-approchée, la Longitude de la côte d'*A*

MARS 1769.

Le 29, au lever du Soleil, le *Pic* de *Tenériffe* étoit caché dans les nues. Vers 9 heures du matin, nous l'aperçumes très-distinctement: son sommet étoit couvert de neige: les nuages, fixés au-dessous de lui, couvroient les hautes montagnes de l'île: nous découvrions la terre, au-dessous des nuages, à l'horizon: nous voyions aussi l'île de *Gomère* & la *grande Canarie*. A midi, la pointe la plus méridionale de celle-ci nous restoit au Nord-Est $\frac{1}{2}$ rumb vers l'Est, à 10 lieues environ de distance: le sommet du *Pic* au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ Nord: la pointe la plus méridionale de *Ténériffe* au Nord-Ouest. Ces relèvemens ne peuvent être rapportés sur la Carte du *Dépôt* (côte d'*Afrique*, 1.^ère^ feuille, 1753): le *Pic* de *Ténériffe* y reste au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ Nord, par rapport à la côte méridionale de la *grande Canarie*: &, par conséquent la Carte nous plaçoit à terre, sur l'île de la *grande Canarie*. Cette remarque justifie le changement que nous avons fait à la position respective des deux îles: on verra que le relèvement, pointé sur notre Carte, nous y place en effet à 10 lieues de distance de la *grande Canarie*; & que les gissemens respectifs des autres points s'y trouvent d'accord avec ceux que la Boussole nous a donnés à la vue des terres.

Preuve de l'erreur de la Carte du *Dépôt*, sur la position respective de *Ténériffe* & de la *grand-Canarie*.

Nous avions observé, le matin, l'amplitude du Soleil, & nous en avions déduit la déclinaison de l'aimant, de $16^d\ 49'$ Nord-Ouest. Nous l'observames, le soir, de $16^d\ 30'$.

Variation observée, $16^d 49'$ Nord-Ouest, par la Latitude de $27^d\ 42'$, par la Longitude de $18^d\ 20'$. De $16^d\ 30'$ *idem*, par la Latitude de $27^d\ 04'$, par la Longitude de $18^d\ 14'$.

La Latitude, conclue de la hauteur meridienne du Soleil (corrigée de l'erreur de l'Octant), fut de $27^d\ 25'\ 47''$.

Nous pouvons nous servir de cette Latitude, & du relèvement du *Pic*, pour fixer la Longitude du navire à midi: la Latitude du *Pic* est, comme on l'a vu [a], de $28^d\ 13'$: donc, le navire étoit plus méridional que le *Pic* de 47 minutes, ou 47 milles,

[a] Ci-devant, *page 295*.

MARS 1769.

au même instant que le *Pic* restoit au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ Nor l'angle de relèvement étoit de $33^d\ 45'$, du Nord ver En résolvant le triangle rectangle dans lequel on conn de relèvement, le côté adjacent à l'angle, ou la diffé Latitudes, & l'angle droit; on trouvera que le côté cet angle est de 31 milles $\frac{4}{10}$: c'est la distance des M laquelle, réduite en parties de l'équateur (par le Parallèle donne 35 minutes $\frac{1}{2}$ pour la différence des Longi navire à l'Est. Celle du *Pic* est [a] de $18^d\ 52'$: donc l tude du navire, à midi, étoit de $18^d\ 16'\frac{1}{2}$ [b]. Celle d déduite de l'estime, étoit conforme à cette déterminati

De 6 heures du matin à midi, le progrès avoit é minutes $\frac{3}{4}$ vers le Sud; & de 3 minutes $\frac{2}{3}$ vers l'Est: point où a été faite, le matin, l'observation pour la d de l'aiguille aimantée, étoit par $27^d\ 42'$ de Latitude $20'$ de Longitude.

De midi à 6 heures du soir, le progrès avoit é minutes vers le Sud, & de 3 minutes vers l'Est: point de l'observation du soir étoit par $27^d\ 04'$ de Lati $18^d\ 14'$ de Longitude.

[a] Ci-devant, *page 295*.

[b] Nous avions pris, vers 7 heures du soir, des hauteurs absolues de l'étoile *Rigel*, pour connoître l'heure du navire & sa Longitude, par le secours des horloges marines: cette Longitude, rapportée à midi, donnoit $18^d\ 30'\frac{1}{3}$ pour cette époque; elle étoit plus occidentale de 14 minutes, que celle qu'on conclut du relèvement; mais nous croyons devoir préférer celle-ci; les observations aux Étoiles, d'où nous avions conclu l: n'ayant pas toute l'exacti pourroit desirer, tant par de bien vérifier l'instrumer celle qu'on éprouve à fixer la vraie ligne qui termin Nous avons d'ailleurs supp reur de notre octant, que buons, pour le Soleil, à l'ir l'astre devenoit nulle, quai voit aux Étoiles: cette supp n'être pas exacte.

MARS 1769.

On a aperçu & relevé le *Pic de Ténériffe*, à 28 lieues de distance.

Une demi-heure après le coucher du Soleil, vers 6 heures $\frac{1}{2}$, on crut distinguer clairement le *Pic* de *Ténériffe*: la distance parut être, à la vue simple, de 28 à 30 lieues: on le releva au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord, un tiers de degré Nord[a]. Le temps étoit fort serein & l'horizon bien terminé. Nous pouvons chercher si l'objet qu'on releva à l'horizon étoit réellement le Pic de *Ténériffe*: ôtons environ 3 minutes de la Latitude de 6 heures du soir, pour le chemin qui avoit été fait directement au Sud, de 6 heures à 6 heures $\frac{1}{2}$; nous aurons $27^d\ 01'$, pour la Latitude du point où s'est fait le relèvement du *Pic*: la Longitude est celle de 6 heures, $18^d\ 14'$. La Latitude du *Pic*[b] est de $28^d\ 13'$: sa Longitude $18^d\ 52''$: donc, à 6 heures $\frac{1}{2}$ du soir, le navire étoit plus méridional que le *Pic*, de $1^d\ 12'$, ou 72 milles: plus oriental de 38 minutes, ou 43 milles par le Parallèle moyen. En résolvant le triangle rectangle, dans lequel on connoît un côté de 72 milles, le second côté de 43, & l'angle droit; on trouvera l'angle de relèvement, du Nord vers l'Ouest, de $30^d\ 47'$, c'est-à-dire, le Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ Nord $2^d\ 58'$ vers le Nord; & l'hypothénuse, ou la distance du navire au *Pic*, de 83 milles $\frac{8}{10}$, ou 27 lieues $\frac{2}{3}$. L'angle de relèvement s'accorde assez bien avec celui qu'on avoit observé, le Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ Nord $\frac{1}{3}$ degré Nord; la différence n'est que d'un peu plus de 2 degrés: les relèvemens faits à la boussole ne sont pas susceptibles, comme on le sait, d'une plus grande précision, tant à cause de l'incertitude qui provient de la petitesse des divisions de la rose, & de l'agitation du Vaisseau, que de l'erreur qui appartient à la déclinaison de l'aiguille, dont la quantité peut

[a] L'aire de vent, tel qu'il est porté sur le Registre des routes, est le Nord-Nord-Ouest $\frac{1}{2}$ rumb Nord du Compas: la variation, comme on l'a vu, étoit de 16 degrés $\frac{1}{2}$ Nord-Ouest.

[b] Ci-devant, *page 295*.

MARS 1769.

n'être pas exactement telle qu'on l'a conclue de l'obser

Dans la journée du 29 & dans celle du 30, nous n'eumes vents variables de la partie de l'Ouest; quoiqu'il soit assez o de trouver les vents *alizés* dans le parage des îles *Canari*

Le 30, à midi, nous étions, selon l'observation. Latitude (corrigée), de 25$^d$ 32′ 39″: de midi du 29 du 30, le progrès vers l'Ouest avoit été de 6 minute. Longitude du 30 étoit donc de 18$^d$ 22′ $\frac{3}{4}$.

Sondé sans trouver fond.

A 6 heures $\frac{1}{4}$ du soir, nous étions à peu près sur le de 25 degrés, & par la Longitude de 18$^d$ 22′: Parallèle, & entre 19 & 19 degrés $\frac{1}{2}$ de Longitude, l du *Dépôt* (2.$^e$ feuille des côtes d'*Afrique*, *1753*), mar sondes de 35, 30 & 25 brasses, sable fin. Selon mon nous étions à un demi-degré, ou 9 lieues environ de du Méridien de ces hauts fonds: mais comme nou trouvions, sur la Carte, entr'eux & la côte; je voulus n que ces fonds n'étoient qu'un banc isolé qui ne s'étend vers la terre: je fis sonder: on fila une ligne de 100 bras avoir le fond.

Je fis route dans le Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Sud & le Sud-Sud-pour aller reconnoître ou le cap *das Barbas*, ou le cap *Bl*

Vents *alizés*.

Dans la nuit, nous primes les vents *alizés*, Nord-Nord-Nord-Est.

Le 31, à 8 heures $\frac{1}{4}$ du matin, je m'aperçus que l étoient changées; je fis sonder. On trouva 65 brasses fond de sable fin, gris & roux, coquillages pourris, coquilles entières, petits coraux, petits tuyaux dont quelq assez gros, & petites roches.

La Latitude déduite de la hauteur méridienne du Sol à midi, de 23$^d$ 59′ 20″ (corrigée).

MARS 1769.
Sonde, 65 brasses, sable gris & roux, par la Latitude de $24^d$ 12', par la Longitude de $19^d$ 0'.

Vers 4 heures $\frac{1}{4}$ de l'après-midi, nous fimes des observations pour connoître la Longitude du navire : elle étoit [a], à cette époque, de $19^d$ 15' $\frac{1}{2}$ : & comme, de midi à 4 heures $\frac{1}{4}$, le progrès vers l'Ouest avoit été de 8 minutes ; il suit qu'à midi la Longitude devoit être de $19^d$ 07' $\frac{1}{2}$.

De 8 heures $\frac{1}{4}$ du matin à midi, le progrès vers le Sud avoit été de 12 minutes $\frac{1}{2}$, & vers l'Ouest, de 7 minutes : donc, la Latitude du point où l'on a sondé étoit de $24^d$ 12' : sa Longitude de 19 degrés.

A 10 heures $\frac{1}{2}$ du soir, nous devions être sur le Parallèle, & à 10 ou 12 lieues dans l'Est, d'une sonde marquée sur la Carte du *Dépôt*, 20 brasses sable fin & roux : je fis sonder,

[a] Les observations du 31 Mars n'ont pas été données dans le recueil de celles que nous avons faites à la mer ; parce que l'estime s'accordoit avec la Longitude des horloges : en voici le résultat.

Complément de la hauteur du Soleil, réduite au centre (diminué de 4' $\frac{1}{2}$ pour l'erreur de l'instrument) $63^d$ 42' 20".

De midi à 4 heures, progrès vers le Sud, 13' 20". Donc, complément de la Latitude de 4 heures, $66^d$ 14'. Complément de la déclinaison du Soleil *(page 399, II.^e partie)*, $85^d$ 32' 10".

On trouvera l'angle horaire de $63^d$ 11' 02" : & en Temps, $4^h$ 12' 44" : ajoutez-y l'Équation du Temps, 4' 4",33 *(page 399, II.^e partie)*, vous aurez le Temps moyen de l'observation, $4^h$ 16' 48",3.

| | |
|---|---|
| Le 27 Mars, à midi de *Sainte-Croix*, le *n.° 8 retardoit* sur le Temps moyen de *Paris (Journ. des Horl. mar. p. 67)*, de | $0^h$ 29' 13",8 |
| En 4 jours $\frac{1}{2}$ (à raison de 10",5 par jour, *page 330, II.^e partie*), a dû retarder de | 0. 00. 43,7 |
| Pour la température, a dû retarder de | 0. 00. 01,0 |
| A l'instant de l'observation du 31, elle marque | 5. 03. 52,0 |
| Donc, Temps moyen de *Paris* | 5. 33. 50,5 |
| Temps moyen du *navire* | 4. 16. 48,3 |
| Différence des Méridiens | 1. 17. 02,2 |
| Donc, *Longitude occidentale* | $19^d$ 15' 30" |

AVRIL 1769.

pour savoir si le banc se prolongeoit vers la terre; mais ligne de 120 brasses on ne put avoir le fond.

Je continuai ma route entre le Sud-Ouest ¼ Sud & Sud-Ouest, pour parer le cap *das Barbas* & aller ch Parallèle du cap *Blanc*. Les vents souffloient toujours du ľ & Nord-Nord-Est.

Le 1.er Avril, à midi, la Latitude observée & cor de 21d 58′ 21″. L'observation que nous fimes vers 4 du soir, nous donna pour la Longitude, à cette époqu l'horloge *n.° 8*, 20d 09′ 41″; &, en la rapportant à du midi, 20d 28′ 31″[a].

Nous étions donc à midi à peu près par la Latitude *das Barbas*, & à 23 lieues dans l'Ouest. Je voulois m'a la position de la côte: en conséquence, je fis route dans Est ¼ Sud, puis dans le Sud-Est, pour attaquer la terre au Nord du cap *Blanc*. Je fis sonder à 5 heures : on n pas le fond à 120 brasses.

Sonde par le parallèle du cap *Corveiro*, à 7 ou 8 lieues de distance, 150 brasses, sable vasard verdâtre, par la Latitude de 21d 12′ ½, par la Longitude de 19d 49′ ½.

A 8 heures du soir, j'avois fait environ 18 lieues Sud-Est ¼ Sud 2 degrés Est. Le cap *Blanc*[b], selon la ( *Dépôt*, devoit me rester au Sud-Est ¼ Sud; & je ne de éloigné que de 7 ou 8 lieues du cap *Corveiro*. Je fis son trouva 150 brasses fond de sable vasard, verdâtre, as mêlé d'une très-petite quantité de coquillages pourris. Pc

[a] Voyez la *II.e partie, page 330*. Ces Longitudes sont *augmentées* de 4′ 35″ pour corriger l'erreur de l'instrument *(Voyez II.e partie, page 5)*. Il est fait usage, dans le calcul du mouvement de l'horloge, d'un retard journalier moyen entre celui qu'elle devoit avoir à *Sainte-Croix*, le 27 Mars, & celui que nous avons reconnu postérieurement à *la Praya*. Par ( la détermination de Longitu 1.er Avril, devient très-ex

[b] Il ne faut pas confonc *Blanc* avec un autre cap nom situé pareillement sur d'*Afrique* par 33d 10′ de celui dont il s'agit ici est 47′.

AVRIL 1769.

le point précis de cette sonde, nous n'avons qu'à retrancher de la Latitude observée à midi, le progrès qui avoit été fait en huit heures vers le Sud[a], 46 minutes; & retrancher de la Longitude de midi, le progrès qui avoit été fait vers l'Est, 39' 16": nous aurons:

Pour la sonde de 8 heures { Latitude............ 21d 12' 21"
Longitude.......... 19. 49. 15.

Ces déterminations, rapportées sur la Carte du *Dépôt*, nous placent à l'Ouest ½ rumb Sud, & à 9 lieues environ de distance, du cap *Corveiro*, qui est plus occidental que le cap *Blanc* de 6 minutes, & de 28 minutes plus septentrional. A 5 lieues de distance de *Corveiro*, on voit sur la Carte une sonde de 80 brasses: nous trouvames 150 brasses sur le même Parallèle; ainsi on peut estimer que notre distance de la terre étoit de 8 ou 9 lieues, ou que notre point étoit de 27 minutes plus occidental que le cap *Corveiro*, qui sera donc *par* 19d 22' *de Longitude* (c'est ainsi qu'il est placé sur la Carte du *Dépôt*): & comme le cap *Blanc* y est plus oriental que celui-ci de 5 minutes; *sa Longitude sera de* 19d 17'.

Longitude du cap *Corveiro* & du cap *Blanc*.

C'est ici le lieu de placer une remarque de M. *d'Après*, concernant un banc qu'on voit marqué sur quelques Cartes, qui y cerne la côte entre le cap *das Barbas* & le cap *Blanc*, & paroît s'étendre en quelques endroits à 3 lieues de distance. « Les Journaux, dit M. *d'Après* [b], ne font aucune mention de ce danger: & *quoique j'aie parcouru cette côte à une lieue d'éloignement;* je n'en ai eu aucune connoissance: on voit seulement, à « six ou sept lieues, au Nord du cap *Blanc*, un gros rocher environné « de quelques autres; mais il n'est tout au plus qu'à trois quarts de « lieue du rivage ».

Le banc marqué sur la Carte du *Dépôt*, entre le cap *Blanc* & le cap *das Barbas*, n'existe pas.

Dans la Carte du *Dépôt*, côte d'*Afrique*, seconde feuille, publiée

[a] *II.e partie, pages 291 & 330.*
[b] Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 196*, note *.

AVRIL 1769.

en 1753, & *corrigée en 1765* sur le Mémoire de M.
on lit la note suivante : « j'ai supprimé le banc marqu
» cap *das Barbas* & le cap *Blanc* : un Navigateur a rang
à une lieue de distance sans le voir ». Malgré cet avert
le banc n'y est point supprimé; il y est marqué com
les premières éditions. J'ai cru devoir en prévenir l
gateurs; parce qu'ils pourroient penser qu'il s'agit de
banc ou danger, autre que celui qu'on a mal-à-propos
sur cette Carte.

Suite du Journal.

Quand l'observation & la sonde m'eurent fait con
vraie position; je perdis l'espérance de voir le cap *B*
terres sont basses; & il n'étoit pas prudent de cherch
l'obscurité de la nuit, à s'en approcher d'assez près pour
noître : je craignois d'ailleurs que les courans, qui sont trè
& très-rapides sur ces côtes, ne m'engageassent dans
& les bas-fonds de la baie d'*Arguim*, qui sont au Su
*Blanc*. Je fis route dans le Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest, pour aller
le Méridien du cap *Vert* & cingler ensuite dans le
vents souffloient toujours du Nord-Est & Nord-Nord-

Le 2, à midi, la Latitude observée fut de 19$^d$
De midi du 1 à midi du 2, le progrès vers l'Est av
16 minutes $\frac{1}{2}$ : ainsi la Longitude du 2 devoit être de
Mais, comme alors nous n'avions point égard au ch
survenu dans le mouvement de l'Horloge depuis *Ro*
ne comptois la Longitude que de 20 degrés : cette
compensé une partie de celle que les Cartes ont faite s
gitude de l'île de *Gorée*, qui y est portée trop à l'Or

Dans la nuit, le vent souffla bon frais du Nord &
Nord-Est: je fis route dans le Sud $\frac{1}{2}$ degré vers l'O
aller à la reconnoissance du cap *Vert*.

Le 3, au lever du Soleil, la déclinaiſon de l'aimant fut obſervée de 10d 55′ Nord-Oueſt. Le temps s'étoit couvert; mais vers 9 heures ½ du matin, nous profitames d'un éclairci, pour prendre des hauteurs abſolues du Soleil, & connoître la Longitude du navire par le ſecours des Horloges marines. Nous la conclumes alors de 20d 03′: elle eût été de 20d 06′ 37″ ſelon l'horloge *n.° 8*, de 20d 11′ 12″ ſelon le *n.° 6* [a], en ayant égard au mouvement que les Horloges avoient à *Cadiz*. La Latitude obſervée à midi, & corrigée, fut de 16d 50′ 48″. De 9 heures ½ du matin à midi, le progrès avoit été, vers le Sud de 17 minutes ½, vers l'Eſt de ⅓ de minute.

AVRIL 1769.
Variation obſervée, 10d 55′ Nord-Oueſt, par la Latitude de 17d 33′, par la Longitude de 20d 10′.

Donc à 9 heures ½ du matin, la Latitude étoit de 17d 08′ 18″. Donc, à midi, la Longitude étoit moins occidentale de ⅓ minute, qu'à 9 heures ½ du matin: & comme, à *Gorée*, l'erreur du *n.° 6* n'étoit que de 1′ 34″ [b]; on peut admettre pour la Longitude de 9 heures ½ du matin, celle que cette horloge a donnée, en la réduiſant à 20d 10′.

De 6 heures du matin, à 9 heures ½, la route avoit valu directement au Sud, 24 milles ½ ou 24 minutes ½: donc, à 6 heures du matin, temps de l'obſervation, pour la déclinaiſon de l'aimant, la Latitude étoit de 17d 33′: la Longitude de 20d 10′.

Par le réſultat de nos obſervations rapportées à midi, le cap *Vert* nous reſtoit au Sud ¼ Sud-Eſt, 1 ou 2 degrés vers le Sud, à 42 ou 43 lieues de diſtance, en ſuppoſant, comme nous le faiſions alors, d'après les obſervations de M.rs *des Hayes*, *de Glos* & *Varin*, que *Gorée* étoit par 19d 25′. On crut voir changer les eaux: on avoit vu paſſer une grande quantité d'herbes marines:

[a] Voyez *II.e partie*, *page 332*, & retranchez 3′ 44″ de la Longitude, pour corriger l'erreur de l'octant. *II.e partie*, *page 5*.

[b] Journal des Horloges marines, *page 76*.

AVRIL 1769.

on présumoit que nous étions sur un haut fond : on foi
une ligne de 200 brasses ne put donner le fond.

Je dirigeai ma route directement au Sud, en donnant
pour parer le cap *Vert :* cette direction devoit nous f
à 7 lieues environ à l'Ouest de ce cap : aussi ne contin
route que jusqu'à 8 heures du soir, après avoir fait
Je portai alors au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Est jusqu'au milieu d
puis au Sud-Sud-Est.

Remarque en allant chercher le cap *Vert.*

On doit prendre bien garde, en allant chercher le
de porter trop à l'Est : on risqueroit de s'affaler dans la
qui est terminée par ce cap, à sa partie du Sud, & da
les courans portent avec une rapidité incroyable.

Quelques précautions que j'eusse prises pour attér
plus l'Ouest que le cap *Vert,* je le découvris, le 3, à 8
matin, dans le Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest, à 5 ou 6 lieues de d
devois le voir, selon mon point, dans le Sud-Est à 8 c
Cette différence provient de la position défectueuse c
Les anciennes observations plaçoient l'île de *Gorée* par
de Longitude, au lieu qu'elle doit être par 19$^{d}$ 44';
*Vert* par 19$^{d}$ 41', au lieu de 20$^{d}$ 00'.

Reconnoissance du cap *Vert.*

Je ne saurois mieux faire que de rapporter les m
M. *d'Après* donne pour la reconnoissance du cap *Ver*
ai vérifiées à la vue des terres, la boussole sous les yeu
trouvées très-exactes : je ne ferai qu'y joindre mes
particulières [b].

*Le cap* Vert, dit-il, *est reconnoissable par deux mon*
*forme de* mamelles, *qui en sont voisines* (ces montagnes
à la partie occidentale méridionale du cap). *Il est esca*

[a] Mémoires des Savans étrangers, *page 198.*

[b] Les remarques qui ont été extraites du Mémoire de M. *d'A*
caractères italiques : les miennes sont en caractères romains.

*du Sud; mais au Nord-Ouest de ce cap, il y a une basse terre qui s'étend d'une lieue à ce rumb de vent; &, à son extrémité, une chaîne de rochers, dessus & dessous l'eau, qui s'avance d'une demi-lieue en mer, qu'on nomme la pointe d'*Almadie. *Les rochers les plus écartés sont précisément au Nord-Ouest ¼ d'Ouest 3 degrés Ouest du cap* Vert. On voit deux de ces rochers qui ressemblent à des bateaux. La terre basse paroît être à l'Ouest des *Mamelles*, en attaquant le cap par le Nord; mais le gissement réel est le Nord-Ouest ¼ d'Ouest. Ce gissement est mal donné sur la Carte du *Dépôt:* la chaîne des rochers y gît à l'Ouest, par rapport aux *Mamelles.*

Dans le Nord-Est de la baie d'*Yof*, sont deux autres montagnes, en *mamelles*, qu'il ne faut pas confondre avec celles du cap *Vert;* mais on ne peut distinguer les premières que lorsqu'on est fort près de la côte; & on verroit alors, dans le Sud, les terres du cap *Vert*, qui feroient apercevoir de la méprise.

Baie d'*Yof*. Courans, par son travers.

La *terre basse du cap* Vert *& la côte qui s'étend de-là au Nord-Est forment la baie* d'Yof, *dont j'ai déjà parlé, & dans laquelle il est d'autant plus dangereux d'être affalé, que le fond y est très-rapide, &, par conséquent, peu propre au mouillage: c'est pourquoi, quand on vient du Nord, & qu'on a la vue du cap* Vert, *on ne doit gouverner pour s'en approcher que quand il reste à l'Est-Sud-Est.*

J'ai éprouvé l'effet des courans dont parle M. d'*Après:* en doublant le travers de cette baie, je fus obligé de reprendre successivement trois rumbs dans l'Ouest, pour compenser l'action des eaux qui me portoient vers la terre avec rapidité.

*On peut ranger la pointe* d'Almadie ( les rochers les plus à l'Ouest ), à *la distance de trois quarts de lieue, & le cap* Vert, *à une moindre distance, sur-tout quand les vents sont de la partie du Nord-Nord-Est. En doublant ce dernier, on découvre le cap*

AVRIL 1769.

Cap *Manuel.* Îles de *la Magdeleine.*

Manuel, *qui en est éloigné de quatre lieues au Sud-Est Sud. On rencontre, en traversant de l'un à l'autre, les i* Magdeleine, *dont la plus au Nord-Ouest est la plus celle du Sud-Est, qui en est très-proche, n'est qu'un roci* découpé, formant des pilliers, séparés par de petits A la partie du Sud-Oueſt de la grande île, on voit u taillé en arc, qui paroît former une caverne). *On peut i dans le Sud, à un demi-quart de lieue, sans rien crain*

*Il y a un canal profond entre ces îles & la grande te lequel* M. d'Après *a passé, en rangeant la plus grande près qu'une pointe basse de la terre ferme qui est vi au pied de laquelle il y a des brisans. Cependant, il n point à des Vaisseaux de s'engager dans ce détroit.*

Île de *Gorée.*

*Lorsque le cap* Manuel *reste à l'Est-Nord-Est; on l'*île de Gorée (qui a 420 toiſes ſeulement de longue *en est éloignée d'une demi-lieue, à cet aire de vent. O le cap* Manuel, *& la roche qui en est au pied, à une boncauier; & on cinglera ensuite pour passer un peu de la pointe du Sud de* Gorée, *à cause d'une pointe qui s'étend au Sud-Est, d'une bonne portée de fusil:* ( du Sud eſt la partie la plus élevée de l'île ſur laquelle o des fortifications commencées).

On m'a dit que, dans la dernière guerre, les Angloi paſſé au Nord de *Gorée*, entre la terre ferme & l'îl en ſuppoſant que ce canal ſoit pratiquable, on doit pr paſſer au Sud: je doute même que le vent, qui ſouffl toujours du Nord-Eſt ou Nord-Nord-Eſt, permette par le Nord.

*Comme le mouillage ordinaire des Vaisseaux est au de la pointe du Sud de* Gorée; *& que le vent vient (*

*cette partie; si on ne pouvoit pas s'y rendre à la* bordée, *il faudroit continuer vers la terre ferme, jusque par douze brasses de profondeur, revirer ensuite, & louvoyer* (ainsi que je fus obligé de le faire), *jusqu'à ce qu'on soit assez au vent pour mouiller à une demi-lieue de l'île, par quatorze brasses, fond de sable & de vase. La meilleure marque, pour le bon endroit, c'est de tenir la pointe du Nord de* Gorée (la pointe basse de sable blanc), *séparée du cap* Manuel, *de la grandeur d'une voile.*

AVRIL 1769.

Le 4, à 4 heures du soir, je laissai tomber l'ancre dans la rade de *Gorée*, par 12 brasses, fond de sable vasard. J'affourchai avec deux grelins empennellés: l'affourche Nord-Nord-Ouest & Sud-Sud-Est du compas (Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord & Sud-Est $\frac{1}{4}$ Sud corrigé), l'ancre à jet par 13 brasses, sable & vase.

Dans cette position, le cap *Manuel* nous restoit au Sud-Ouest $\frac{1}{2}$ rumb Ouest; le milieu des deux *Mamelles* à l'Ouest-Nord-Ouest $\frac{1}{2}$ rumb Nord; la pointe basse de l'île de *Gorée* au Sud-Ouest; le bâton de pavillon du fort au Sud-Sud-Ouest (le tout corrigé d'un rumb de variation du Nord vers l'Ouest).

Dès que nous fumes mouillés; plusieurs pirogues de Nègres vinrent à notre bord nous offrir du poisson, que nous échangeames pour du biscuit, de petits couteaux, de l'eau-de-vie, &c.

Variation observée en rade, de *Gorée* 12d $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest.

La déclinaison de l'aiguille, observée de dessus la frégate, le 6, au coucher du Soleil, fut trouvée de 12 degrés $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest.

M.rs *des Hayes*, *de Glos* & *Varin*, qui firent diverses observations à *Gorée*, en 1682, rapportent que, dans la rade, les Pilotes ne trouvoient *point de variation:* elle a donc augmenté, en 87 ans, de 12 degrés $\frac{1}{4}$ vers l'Ouest. « Dans cette petite île, disent ces

AVRIL 1769.

» Astronomes[a], la variation de l'aimant est inconstante, &
» en divers endroits depuis 1 degré jusqu'à 14, déclinant
» vers le Nord-Ouest, comme il a été observé souv
» attribue cette cause à quelques mines de fer, dont le
» sont quantité de pierres faites comme du mâche-fer,
» appliquées à l'aiguille de la boussole, & particulièrement
» le verre, lui imprimoient un petit mouvement; &
» taine d'eau minérale qui distille de la roche goutte à go
fournit à peu près un muid d'eau en trois jours[a] ».

De l'île de *Gorée*.

L'île de *Gorée* devroit s'appeler *Goerée*, du nom d'u île des *Provinces-unies* dans la *Zuide-Hollande*, entre *Voorne* & celle de *Schowen*, au couchant septentrional d'*Overflakée*. Elle tient son nom des Hollandois, qui l'oc les premiers, par le traité qu'ils firent en 1617 avec roi du cap *Vert*. Le nom de cette île signifie *bonne r* c'est uniquement ce qu'elle a de bon. M. le Maréchal la conquit sur les Hollandois en 1677: le Roi la do Compagnie d'*Afrique* qui y établit un comptoir. Cett pagnie ayant été détruite, l'île de *Gorée* passa à la Co des Indes. Les Anglois s'en emparèrent dans la dernière elle fut rendue à la *France* par le traité de paix. Le Ro à présent une garnison, & fait faire tous les approvisionne

Cette île n'est proprement qu'un rocher terminé langue de sable: sa longueur totale est de quatre ce toises sur cent ou cent vingt de largeur. Les Hollandois élevé, sur la plate-forme de la montagne, un fort qui f par le Maréchal d'*Estrées*. On y voit aujourd'hui les cemens d'un ouvrage assez considérable qui n'a pas été

[a] *Voyez* les anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, *ton II.e partie, page 452.*

Il y avoit autrefois, dans la partie du Nord, un fort qui n'exifte plus: le mouillage eft défendu par des batteries.

L'églife, la maifon du Gouverneur, celle du Commiffaire-ordonnateur, les magafins du Roi, & trois ou quatre maifons de particuliers, font les feuls édifices où la pierre foit employée. Les cafes à Nègres font formées avec des pieux & des nattes de paille ou de joncs.

Approvifionnement & commerce.

On ne voit pas un arbre dans l'île, fi on en excepte le jardin du Gouverneur, où l'on a fait venir, à force de foins, quelques cotonniers en buiffons, un palmifte & des bannaniers. Sans le voifinage de la grande terre, l'île ne pourroit fubfifter: l'eau & le bois y manquent abfolument, ainfi que les denrées de toute efpèce. Quand les citernes font à fec, on eft forcé d'aller chercher de l'eau à la terre ferme, qui eft éloignée de l'île d'une portée de canon. On va prendre le bois à 15 ou 16 lieues fur la côte: on s'approvifionne, pendant une partie de l'année, pour le temps où les vents ne permettent pas de naviguer. Les Nègres de la grande terre apportent à *Gorée* des provifions telles que le *mil* ou *petit millet*, qui eft la nourriture ordinaire des Nègres, & du poiffon qui fe trouve en fort grande abondance fur toute la côte. Ils apportent auffi du gibier, quand ou leur a fourni de la poudre & du plomb. En échange de ces provifions, on leur donne des barres de fer, des *pattes*, qui font des morceaux de fer, coupés de huit pouces de longueur, de l'eau-de-vie, du tafia, des grains de verre, de l'écarlate, des fufils, des piftolets: le Roi a, dans l'île, un magafin de tous ces effets. tant pour l'achat des Efclaves qui font deftinés pour les Colonies de l'*Amérique*, que pour la fubfiftance & la paye des troupes de la garnifon, à qui l'argent feroit abfolument inutile.

AVRIL 1769.

Le commerce de l'île consiste en esclaves noirs. On *Signares*, par corruption du mot *Signora*, des mulâtre font ce commerce. Elles ne vendent jamais un esclave né dans leur habitation, mais seulement les captifs qu'e achetés. Le nombre considérable de ceux qu'elles entre suffit à peine à la dépense qu'exige leur subsistance : les filent le coton dont se fabrique les toiles destinées pour lement de leurs maîtresses : les hommes leur seroient à charge si elles n'avoient la facilité de les louer au Ro être employés sur ses bâtimens, tels que chaloupes, pirogues, goëlettes, qui sont armés, toute l'année, po chercher à la grande terre, les bestiaux & le bois, ou pour les comptoirs de la côte.

Rade de *Gorée*.

L'île de *Gorée* n'est abordable que par une anse de sabl dans la partie du Nord-Est & Est-Nord-Est, qui pe cent vingt toises de largeur, sur soixante de profondeur formée par deux pointes avancées, sur lesquelles il y a des de canons. Le débarquement est souvent difficile pour loupes; parce que, le vent soufflant presque toujours du N & Nord-Nord-Est, la mer brise à la plage & y déploie a d'impétuosité.

On pourroit mouiller tout autour de l'île; la tenue e par-tout : on n'y connoît aucun danger; mais, comme je le meilleur mouillage est par le travers de l'anse dont je parler, entre l'île & la grande terre. On peut regarder ce comme un port naturel & très-assuré.

Hivernage.

Le temps de l'hivernage est depuis la mi-Juin jusqu' Août : les vents alors sont variables. On y reçoit qu des coups de vents de Sud-Est des plus violens : ceux de S y sont très-rares. Pendant tous les autres mois, les vents

conſtamment du Nord au Nord-Eſt: la briſe commence à 7 heures du matin & finit à 6 heures du ſoir. Depuis la mi-Août juſqu'à la mi-Octobre, on éprouve à *Gorée* des chaleurs inſupportables, qu'aucun ſouffle de vent ne vient tempérer. Une maladie épidémique eſt ſouvent la ſuite de ces chaleurs immodérées.

Des marées.

La brièveté de notre ſéjour dans la rade de *Gorée*, ne nous permit pas d'y faire des obſervations ſur les marées; mais nous n'aurions pu en préſenter aucunes qui fuſſent plus exactes que celles que fit en 1749, M. *Adanſon*, alors Correſpondant, & aujourd'hui Membre de l'Académie royale des Sciences. Je les rapporterai telles qu'on les trouve dans le tome II des *Mémoires des Savans Étrangers*, *page 605*.

« Par les obſervations exactes & réitérées que j'ai faites pendant plus de ſix mois à *Gorée*, dit M. *Adanſon*, j'ai trouvé que, « dans les nouvelles & pleines Lunes, lorſque cette phaſe arrive « vers le midi, la mer eſt toujours haute $7^h\ 48'$ après; en ſorte que, « pour ſavoir l'heure de la haute mer ſur cette île, tous les jours « de l'année, j'ajoute $7^h\ 48'$ à l'heure du paſſage de la Lune par « le Méridien de l'île, ce qui ſe trouve fort juſte. «

L'heure à laquelle la mer eſt la plus haute à *Gorée*, retarde tous « les jours de la même quantité que le paſſage de la Lune par le « Méridien de l'île. «

Dans toute cette île, il eſt général que, pendant le cours de « l'année, la mer, dans ſon plus haut degré d'élévation, ne ſurpaſſe « ſon dernier degré d'abaiſſement que de *deux pieds & demi*. «

Pendant les deux jours qui précèdent, & les deux jours qui « ſuivent les nouvelles & pleines Lunes, la mer eſt pouſſée beau- « coup plus vivement ſur le rivage, même pendant les calmes de « vent, que dans les autres phaſes : elle ne monte cependant pas « plus haut pour cela; mais la compreſſion plus forte qu'elle reçoit «

AVRIL 1769.

» de la Lune, la fait précipiter avec un effort plus confidéra
» le rivage; ce qui la rend alors plus difficile à aborder d:
» phafes, & même plus dans les équinoxes, où la mer paroît :
» un demi-pied de plus que dans le refte de l'année, parce
eft emportée avec un effet plus violent vers le rivage. »

M.^rs^ *des Haies*, *de Glos* & *Varin* avoient auffi fa 1682, des obfervations fur les marées de *Gorée:* felo « la plus haute marée eft un jour ou deux après la conj » & après l'oppofition.

» La différence de la plus haute à la plus baffe eft d' » *cinq pieds:* rarement elle monte de un ou deux pieds d » ce qui arrive particulièrement par les grands vents de m

» Les jours de la nouvelle & de la pleine Lune, la me environ à 7 heures $\frac{1}{2}$ [a]. »

On voit que les obfervations de ces Meffieurs diffé peu de celles de M. *Adanfon;* mais un féjour de fix l'île, & l'habitude d'obferver, doivent faire préférer les à celles des anciens Aftronomes.

Aiguade. Les Vaiffeaux envoient faire leur eau à la pointe de l terre la plus voifine de l'île, qu'on nomme la pointe à 1 lieue $\frac{1}{2}$ ou 2 lieues de diftance du mouillage. On fent d'une bouteille d'eau-de-vie au chef des Nègres quelques habitations dans cette partie. Ils nous offri biche & des perdrix qu'ils avoient tués; & quoique puffions pas leur donner des denrées d'échange dont nous étions pas pourvus; ils voulurent que nous emp leur chaffe, fe réfervant de venir nous rendre vifite à no Ils y vinrent en effet le lendemain, & nous leur tém

[a] Anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, *tome VII*, *page 452*.

combien nous étions satisfaits de leurs marques de confiance & d'un désintéressement qui n'est pas commun chez leur nation.

AVRIL 1769.

On peut pêcher très-commodément à la pointe de *Ben* où l'on fait l'eau: j'y fis pêcher avec une *seine* deux jours de suite: &, chaque jour, on rapporta une provision de très-bon poisson, assez abondante pour en distribuer à tout l'équipage.

Observations météorologiques.

Pendant le séjour que nous fîmes dans la rade de *Gorée*, du 4 au 8 Avril, le baromètre se soutint à 28 pouces, $28^p\ 1^l\frac{1}{3}$, $1^l\frac{1}{4}$, $1^l\frac{1}{5}$, $1^l\frac{1}{2}$, le vent règnant dans la partie du Nord-Est & Nord-Nord-Est. En 1682, depuis le 31 Mars jusqu'au 4 juillet[a], on ne l'avoit jamais trouvé plus haut que 27 pouces 9 lignes $\frac{3}{4}$, ni plus bas que $27^p\ 3^l\frac{3}{4}$: & on avoit observé qu'il étoit plus bas quand le thermomètre étoit plus haut; & généralement plus haut dans la nuit que pendant le jour. Nous n'avons fait aucune remarque à cet égard: le thermomètre a toujours été dans l'armoire des horloges, à peu près à 18 degrés au-dessus de la congélation.

De la position de l'île de *Gorée* & du cap *Vert*.

La vraie position de l'île de *Gorée* & celle du cap *Vert* paroissoient devoir être fixées par les observations de M.rs *des Haies, de Glos* & *Varin*, que Louis XIV y avoit envoyés en 1682, pour en déterminer la Latitude & la Longitude; mais on ne peut pas s'en tenir à la Longitude de *Gorée* qu'ils ont conclue de leurs observations.

Nous n'avons point vérifié la Latitude: mais, comme il n'est pas possible de commetre une erreur dangereuse sur cette détermination, lorsqu'on la déduit des hauteurs méridiennes du Soleil & de celles des Étoiles qui servent à vérifier le quart-de-cercle; on doit admettre celle que ces Astronomes ont établie.

[a] Anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, *Tome VII, II.e partie, page 451.*

AVRIL 1769.

Latitude de *Gorée*.

Latitude de *Gorée* [a] .............. 14$^d$ 39' 51",

ou 14$^d$ 40', en négligeant, ainſi qu'ils l'ont fait, la différence de quelques ſecondes.

On peut voir, dans le *Journal des Horloges marines* [b], le moyens que nous avons employés pour déterminer la Longitud de *Gorée*, par le ſecours de l'Horloge *n.° 8:* nous y avons ſuppoſ ainſi qu'une longue ſuite de vérifications nous l'a prouvé, q le retard journalier de cette horloge, ſur le moyen mouvemen avoit ſuivi exactement une progreſſion arithmétique croiſſan de *Cadiz* à *Gorée*, de *Sainte-Croix* à *Gorée*, de *Gorée* à *la Pr* dans l'île de *Sant-Yago*. Dans cette ſuppoſition, à laquelle preuves accumulées donnent la force d'une démonſtration, n avons trouvé la même Longitude, pour *Gorée*, à une ou d minutes de degré près, ſoit que nous rapportions les obſervat que nous y avons faites le 7 Avril, à celles du 4 Mars & Méridien de *Cadiz;* ſoit à celle du 27 Mars & au Méri de *Sainte-Croix;* ſoit, poſtérieurement, à celle du 13 Av au Méridien de *la Praya* [c]. Par un milieu entre tous les réſu on a:

Sa Longitude.

Longitude de l'île de *Gorée* ......... 19$^d$ 44' 00".

On peut regarder cette détermination comme plus ſûr toutes celles qu'on obtient en employant les éclipſes des ſa de *Jupiter*.

M.$^{rs}$ *des Haies*, *de Glos* & *Varin* firent uſage d

[a] Anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, *tome VII, II.$^e$ partie, page 450.*

[b] VI.$^e$ vérification, *p. 74 & ſuiv.*

[c] Voyez le *Journal des Horloges marines*, VII.$^e$ vérification, *p. 92.* En déterminant la Longitude de *la Praya* d'après celle que nous avons fi *Gorée*, on a vu que la premi la même, par cette méthode, que nous avons concluе dan en rapportant les obſervati *Praya* au Méridien du *Ca* (X.$^e$ vérification, *page 13*

dernière méthode pour déterminer la Longitude de *Gorée:* ils l'ont conclue de 19$^{d}$ 25': ils placent donc cette île 19 minutes plus à l'orient. Comme la confiance des Navigateurs pourroit être alarmée en voyant les Horloges marines en contradiction avec les observations de ces anciens Astronomes; je ne puis me dispenser de faire, à ce sujet, quelques remarques qui serviront à justifier la correction que nous croyons devoir faire à la Longitude que ces Messieurs avoient assignée à *Gorée*.

AVRIL 1769.
Remarques sur les anciennes observations, qui avoient servi à fixer la Longitude de *Gorée*.

Ils observèrent deux émersions du premier satellite de *Jupiter*, dont on eut les correspondantes à *Paris* [a].

Le 7 Avril 1682, émersion à *Gorée*, à 9$^{h}$ 18' 25": à *Paris*, à 10$^{h}$ 35' 59": donc, différence de Méridiens, 1$^{h}$ 17' 34" ou 19$^{d}$ 23' 30".

Le 7 Mai 1682, émersion à *Gorée*, à 7$^{h}$ 55' 28": à *Paris*, à 9$^{h}$ 13' 08": donc, différence de Méridiens, 1$^{h}$ 17' 40" ou 19$^{d}$ 25' 00".

Il faut remarquer, au sujet du second résultat, que ces Astronomes disent que *le temps de la seconde observation est tel qu'il a été donné par M. Varin, qui avoit marqué* une minute moins *en regardant l'horloge, & reconnu ensuite qu'il la falloit ajouter.* Mais, si l'on compte le temps de cette seconde observation tel que M. *Varin* a dû d'abord le marquer; c'est-à-dire, si l'on retranche *une minute* qu'il a *ajoutée;* on aura le temps de l'émersion à *Gorée*, 7$^{h}$ 54' 28"; &, par conséquent, différence de Méridiens, 1$^{h}$ 18' 40" ou 19$^{d}$ 40', la même, à 4 minutes de degrés près, que celle que nous avons conclue avec le secours des Horloges marines.

Ces Messieurs n'annoncent point ce qui a pu déterminer M. *Varin*

[a] *Voyez les* anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, *tome VII, II.e partie, page 448.*

AVRIL 1769.

à *ajouter* une minute, au temps qu'il avoit d'abord marq ne doute pas qu'il n'ait eu quelque raison décisive; mais il dû la faire connoître: il est à craindre qu'on ne se persuad aisément à soi-même la nécessité d'une correction, lorsq résulte l'accord qu'on desiroit de trouver entre deux Observ

Au reste, on se fera moins de scrupule d'abandonner rement la Longitude que ces anciens Astronomes assign en 1682, à *Gorée;* si l'on veut considérer quel étoit, à époque, l'état des quarts-de-cercle, des lunettes, & des h dont on faisoit usage : on seroit même tenté de penser q lumières des Observateurs ne répondoient pas à leur zèle, c du moins l'Astronomie-pratique ne leur étoit pas famili l'Académie[a] ayant jugé convenable de commencer par l'île d les Voyages qui devoient servir à perfectionner la Géog par les observations des éclipses des satellites de *Jupiter ;* choisit, pour celles-ci, M.[rs] *des Haies, de Glos* & *Varin, q les avoir exercés à ces sortes d'observations:* il paroît mê l'Académie se défioit encore de leurs forces, à en jug l'instruction qu'elle crut devoir leur donner avant leur d cette instruction est celle qu'on donneroit à un Élève-ast qui feroit usage, pour la première fois de sa vie, du q cercle & de la pendule, & qui n'auroit aucune idée d qu'exigent les observations.

**Position du cap *Vert*, respectivement à *Gorée*, & sa position absolue.**

Les remarques qui ont été faites sur les distances & l mens respectifs du cap *Vert*, du cap *Manuel* & de l'île de nous serviront à fixer la position absolue des deux caps.

On a vu [c] que la distance du cap *Manuel* à *Gorée* e

[a] Anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, *tome VII, I* *page 433.*

[b] *Ibidem.*

[c] Ci-devant, *page 322.*

AVRIL 1769.

demi-lieue dans l'Oueſt-Sud-Oueſt: donc, ce cap eſt plus méridional que *Gorée*, de $\frac{2}{3}$ de minute: plus occidental, de 1 minute $\frac{1}{2}$. Donc:

| | | |
|---|---|---|
| Cap *Manuel* | Latitude. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | $14^d$ $39' \frac{1}{3}$. |
| | Longitude. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 19. $45. \frac{1}{2}$. |

Le cap *Vert*, pris à ſa partie méridionale (aux *Mamelles*, ſans y comprendre la pointe baſſe qui court une lieue dans le Nord-Oueſt, & les rochers qui portent à demi-lieue de la pointe baſſe), le cap *Vert*, dis-je, eſt à quatre lieues de diſtance, au Nord-Oueſt 3 degrés Nord, du cap *Manuel:* donc, il eſt plus ſeptentrional que ce cap, de 9 minutes : plus occidental, de 8 minutes $\frac{1}{4}$. Donc:

| | | |
|---|---|---|
| Cap *Vert* | Latitude. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | $14^d$ $48' \frac{1}{3}$. |
| | Longitude. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 19. $53. \frac{3}{4}$. |

M.rs *des Hayes, de Glos*, &c. prétendent que l'*extrémité occidentale* du cap *Vert* n'eſt que de 3 minutes plus ſeptentrionale que l'île de *Gorée*[a], & de 5 minutes plus occidentale[b]: & ils diſent qu'ils entendent par l'*extrémité la plus occidentale*, celle *d'où commence une traînée d'écueils qui s'avance preſque deux lieues dans la mer vers l'occident:* il paroît donc qu'ils ont pris pour le cap *Vert*, ainſi que nous l'avons fait, la pointe eſcarpée du Sud, où ſont ſituées les *Mamelles:* & que, dans la *traînée d'écueils* qui porte deux lieues en mer, ils comprennent & les rochers & la pointe baſſe d'*Almadie* juſqu'au cap *Vert:* mais il réſulte de leurs déterminations, que les *Mamelles*, ou la pointe du Sud, ne ſeroient éloignées de *Gorée*, que de 1 lieue $\frac{1}{2}$ ou 1 lieue $\frac{2}{3}$ au plus; & nous nous ſommes pourtant aſſurés, par le chemin que nous avons fait en vue des terres, que la diſtance de 4 lieues $\frac{1}{2}$,

[a] Anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, *tome VII, II.e partie, page 450.*

[b] Ibid. *page 448.*

AVRIL 1769.

que M. *d'Après* assigne entre ces deux pointes, est exa s'accorde parfaitement avec les relèvemens pris de la ra avec ceux que nous avions faits à l'attérage.

Des corrections à faire à la position de la côte d'*Afrique*, comprise entre le cap *Vert* & le cap *Blanc*. Erreur de la Carte du *Dépôt*, 1753.

La Longitude que nous avons assignée à *Gorée* & qu de celle que M.rs *des Hayes*, *de Glos* & *Varin* avoient & plus encore de celle que les Cartes du *Dépôt* ont en exige que nous fassions une correction à la côte d'*Afriq* une partie a dû être assujettie à la position de *Gorée*.

On a vu que notre Longitude portoit cette île à l'o de 19 minutes de plus que celle des anciens Astrono n'avoit pas fait usage de celle-ci sur la Carte du *Dép* d'*Afrique*, 2.e feuille, 1753, corrigée en 1765): la I de *Gorée*, prise à la partie orientale, vis-à-vis du moui est que de 19d 12′ ½; c'est-à-dire, que cette île y est *trop* de 31 minutes ½: le cap *Vert*, la côte du *Sénégal*, affectés de la même erreur. Mais, comme nous avons la Longitude du cap *Blanc* (qui termine au Nord le g peut appeler *golfe du Sénégal*) est conforme, sur cette Longitude que nous avons déduite des observations que à la mer; nous ne devons pas étendre les corrections cap: il suffit de porter, de 31 minutes ½ dans l'Ouest partie méridionale, c'est-à-dire le cap *Vert* & le *Sénég* cap *Mardick*. Il résultera de ce mouvement, que la pro

Corrections à faire à la profondeur du *golfe de Sénégal*.

golfe sera diminuée de 31 minutes ½, qui équivalent à par le Parallèle moyen entre celui du cap *Blanc* & c *Vert*. La Carte du *Dépôt* a placé l'île de *Gorée* à peu même Méridien que le *Blanc* (5 minutes seulen l'orient); &, à partir du Méridien de ce cap, par de 18 degrés ½, elle donne au golfe du *Sénégal*

* Ci-devant, *page 317*.

d'enfoncement [a], qui se réduiront à 20 lieues, si l'on place le cap *Vert* & le cap *Blanc* selon nos déterminations.

Cette correction, que j'aurois peut-être hésité de mettre au jour, ou que du moins je n'aurois jamais osé proposer que comme une conjecture, dans la persuasion où j'étois que la profondeur d'un golfe aussi fréquenté que celui du *Sénégal* devoit être bien déterminée; cette correction, dis-je, s'accorde parfaitement avec les remarques des Navigateurs qui m'ont devancé. On lit la note suivante, dans le Mémoire de M. *d'Après de Mannevillette* sur la navigation de *France* aux *Indes* [b]. « Une Carte au grand point, qui contient la côte d'*Afrique* depuis le cap *Bojador* jusqu'à « *Serra-Leoa*, donne à cette côte trente-neuf lieues d'enfoncement [c] « entre le cap *Blanc* & le cap *Vert*, tandis qu'*elle n'en a tout au* « *plus que vingt*: cette erreur est d'autant plus importante à la sûreté « de la Navigation, qu'un Vaisseau qui feroit usage de cette Carte, « pour aller du cap *Blanc* au *Sénégal*, aborderoit la côte, lorsqu'il « s'en croiroit encore à dix-neuf lieues d'éloignement ».

M. d'*Après*, qui s'est acquis à tant de titres la confiance des Navigateurs, avoit indiqué cette correction d'après les remarques & le témoignage unanime des Capitaines de la Compagnie des Indes, dont les Vaisseaux faisoient fréquemment relâche au *Sénégal*, après avoir pris leur point de départ du cap *Blanc*. L'accord qui se trouve entre ces remarques & les observations

[a] La profondeur n'est que de 31 lieues, depuis les corrections qu'on a faites à cette Carte en 1765: avant la correction, elle étoit de 37 lieues.

[b] Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 197*.

[c] M. d'*Après* veut parler de la Carte des côtes d'*Afrique*, 2.e feuille, dressée au *Dépôt*, en 1753. Il compte sans doute les 39 lieues, en partant du Méridien du cap *Corveiro*, qui est la partie la plus occidentale du cap *Blanc*; mais, en partant du Méridien même de ce dernier cap, l'enfoncement n'est que de 37 lieues: on l'a réduit à 31; lorsqu'en 1765, on a prétendu corriger cette Carte sur le Mémoire de M. d'*Après*.

AVRIL 1769.

directes que nous avons faites à *Gorée*, ne peut laisser a doute, ni sur la position du cap *Vert*, ni sur la nécessit corrections qui doivent rectifier cette partie des côtes d'*Afriqu*

Positions des points de la côte d'*Afrique*, depuis le cap *Blanc*, vers le Nord, jusqu'au détroit de *Gibraltar*.

Le reste de la côte, depuis le cap *Blanc*, en remc vers le Nord, jusqu'au détroit de *Gibraltar*, a pareillement l de corrections, pour être assujetti à la vraie Longitude de ( J'ai pris sur la grande du *Détroit* (*Dépôt*, 1761), les diffé respectives de Méridiens entre *Cadiz* & les points de la d'*Afrique* compris dans le Détroit, jusqu'à *Arzille* situ l'Océan (*). Tous ces points se trouvent à l'orient de ( ainsi, en retranchant chaque différence, de la Longitude de ville, on aura la Longitude du point respectif. J'ai conser Latitudes de tous les points, telles qu'on les trouve ma sur la grande Carte du *Détroit*.

La Longitude que les Cartes du *Dépôt* donnent à tous les points compris entre le *Détroit* & le cap *Bojador*, doit être augmentée de 17 minutes.

La différence de Méridiens entre *Cadiz* & le cap *Sparte* sur cette Carte, est de 17 minutes: & comme la vraie Lo de *Cadiz* est de 8d 38'; celle du cap *Spartel* sera de 8 Si on la prend sur la *Carte des côtes d'Afrique*, 1.re (*Dépôt*, 1753); on ne la trouvera que de 8d 03': donc *Spartel* y est porté *trop à l'orient* de 17 minutes. Toute située au Sud de ce cap doit être affectée de la même toutes les Longitudes doivent être augmentées de 17. I Ainsi le cap *Cantin*, qui y est par 11d 14', doit être par 1 le cap de *Géer* (12d 33') sera par 12d 50': le cap (13d 30'), par 13d 47': le cap *Bojador* (16d 51'), par 17

NOTE.

(*) *Différences de Méridiens à l'orient de* Cadiz.

| | | |
|---|---|---|
| *Tetoüan*.............. | 46' 50" | *Tanger*................ |
| *Ceuta* (à la pointe)......... | 52. 20 | Le cap *Spartel*............ |
| Le cap *Malabar*........... | 27. 20 | *Arzille*.................. |

AVRIL 1769.

Nous conserverons les Latitudes de la Carte.

Remarques sur les corrections précédentes.

Le mouvement vers l'Ouest que nous faisons faire à cette partie de la côte d'*Afrique* doit la rapprocher des îles *Canaries*: la différence de Méridiens entre le Sud-Est de la *grande Canarie* & le cap *Bojador*, se trouve diminuée de 29 minutes: car nous avons porté ce cap de 17 minutes dans l'Ouest: & le Sud-Est de la *grande Canarie* étant par 18$^d$ sur la Carte du *Dépôt*, & par 17$^d$ 48′ seulement sur la nôtre; la distance des îles à la côte est encore diminuée de 12 minutes. Peut-être la correction des côtes d'*Afrique*, depuis le détroit de *Gibraltar*, ne doit-elle pas s'étendre jusqu'au cap *Bojador*: nous avons vu que le cap *Blanc*, qui est de 5 degrés $\frac{3}{4}$ plus méridional que celui-ci, est bien placé sur la Carte: il seroit important de savoir à quel parallèle doit s'arrêter la correction, & de vérifier la position du cap *Bojador*, ainsi que celle des îles les plus occidentales des *Canaries*.

Position des points compris entre le cap *Bojador* & le cap *Blanc*.

Nous sommes forcés de nous réduire, quant à présent, à des suppositions; & nous allons corriger la Longitude des points compris entre le cap *Bojador* & le cap *Blanc*, en admettant que la Longitude de celui-ci est exacte, telle que la Carte la donne (19$^d$ 17′); & que celle du cap *Bojador*, augmentée de 17 minutes, doit être de 17$^d$ 08′, pour l'assujettir à la correction générale qu'exige le changement fait à la Longitude de *Cadiz*.

Le cap *Bojador* a deux Longitudes différentes sur la même Carte du *Dépôt*, publiée en deux feuilles en 1753: sur la 1.$^{ere}$ feuille qui se termine à ce cap, sa Longitude est de 16$^d$ 51′: sur la seconde, qui commence à ce cap, elle est de 16$^d$ 46′. Comme c'est sur cette dernière que se trouve la partie de la côte où est situé le cap *Blanc*; nous sommes obligés d'y rapporter nos corrections. Le cap *Blanc* y est, comme je l'ai dit, par 19$^d$ 17′: donc il y est plus occidental que le cap *Bojador* de

AVRIL 1769.

$2^d$ 31′. Selon nos déterminations, *Bojador* eſt par $17^d$ 08 cap *Blanc* par $19^d$ 17′, comme ſur la Carte: donc la diffé des Méridiens eſt de $2^d$ 09′, plus petite de 22 minute celle que la Carte a aſſignée: c'eſt-à-dire que, ſur $2^d$ 3 différence de Méridiens priſe ſur la Carte, il y a une de 22 minutes en *excès :* diviſant donc 22′ par $2^d$ 31′, o 151′, on aura 0′,146, ou 8 ſecondes $\frac{3}{4}$, qu'il faut retra de chaque minute de différence en Latitude, qui ne plus que 51 ſecondes $\frac{1}{4}$. Les différences reſpectives en Long des points compris entre le Méridien du cap *Bojador* & du cap *Blanc*, ſe trouveront ainſi corrigées proportionnell à l'erreur totale de la Carte ſur la différence en Longitu ces deux caps (*). C'eſt d'après ce principe que j'ai calc Longitudes de cette partie de la côte d'*Afrique* telles qu trouvera dans la Table générale, à la ſuite du *Journal Navigation.*

J'ai conſervé les Latitudes que la Carte du *Dépôt* aſ ces différens points.

Examen de la Carte de l'*Océan* occid. (*Dépôt*, édition de 1766).

Il nous reſte à examiner la *Carte de l'Océan Occidental*

NOTE.

| (*) DIFFÉRENCES DE MÉRIDIENS, priſes ſur la Carte du *Dépôt*. | | DIFFÉRENCES corrigées. | LONG cor |
|---|---|---|---|
| | D. M. | D. M. S. | D. |
| Entre le cap *Blanc* &...................... | | ......... | 19. |
| La rivière *Saint-Cyprien* (aux îlots)....... | 0. 45 | 0. 38. 26 | 18. |
| *Angra de Gonzalvo*.................. | 1. 10 | 0. 59. 48 | 18. |
| *Rio do Ouro*...................... | 1. 27 | 1. 14. 19 | 18. |
| *Lagedo*.......................... | 1. 42 | 1. 27. 08 | 17. |
| *Angra dos Cavallos*.................. | 1. 55 | 1. 38. 14 | 17. |
| *Angra dos Ruivos*.................. | 2. 30 | 2. 08. 08 | 17. |
| Le cap *Bojador*.................. | 2. 31 | 2. 09. 00 | 17. |

au *Dépôt* (édition de 1766). Nous avons vu que, sur cette Carte, *Cadiz* est bien placé en Longitude [a]; &, à quelques minutes près, toute la côte d'*Afrique*, jusqu'au cap *Blanc*, s'y trouve conforme à nos déterminations; mais ce cap y est par $19^d\ 29'$, au lieu de $19^d\ 17'$, qui est la position que lui donnent les Cartes au grand point, à laquelle nos propres observations nous ont fait juger qu'on devoit s'arrêter. L'île de *Gorée* est placée, sur cette Carte, par $19^d\ 25'$, conformément aux observations de M. *des Haies*, &c. c'est-à-dire, 19 minutes trop à l'orient: le golfe du *Sénégal* y a 30 à 32 lieues d'enfoncement, au lieu de 20 lieues qu'il doit avoir.

## QUATRIÈME TRAVERSÉE,

### *DE GORÉE AUX ÎLES DU CAP VERT.*

*Observations faites à* la Praya, *île de* Sant-Yago, *pour déterminer sa Latitude & sa Longitude; opérations pour fixer la position des autres îles les plus méridionales de celles du cap* Vert; *erreurs des Cartes.*

Incertitude où l'on étoit, sur la position des îles du cap *Vert*.

Les observations qui devoient constater à *Gorée* l'état absolu de chaque Horloge marine, & nous servir à vérifier la Longitude de cette île, avoient été faites le 7 Avril: le 9 à 6 heures ½ du soir, je remis à la voile, pour aller chercher les îles du cap *Vert*. Ces îles sont à peu près sur le même parallèle que le cap dont elles ont emprunté le nom; mais leur position étoit très-incertaine, quoique ce soit un lieu de relâche assez fréquenté par les Vaisseaux qui vont aux grandes Indes. Aucun Officier, aucun Pilote, & même aucune personne de l'équipage n'avoit connoissance de ces îles. Mais M. de l'*Éguille*, Lieutenant général

[a] Ci-devant, *page 274*.

AVRIL 1769.

des armées navales, dont la Marine & la France doivent regret la perte, avoit relâché, en 1758, à la rade de *la Praya*, da l'île de *Sant-Yago*, la principale des îles du cap *Vert*, & av bien voulu me communiquer les remarques qu'il avoit faite concernant l'attérage de ces îles & le mouillage de *la Pray*. J'étois encore muni du mémoire de M. d'*Après* fur *la navigatio de France aux Indes*, dans lequel il a donné une inftruction affe détaillée fur les mêmes objets, & fondée fur fa propre expérience J'avois négligé, mal-à-propos, de me pourvoir de la Carte qu'il a dreffée des îles du cap *Vert*; je penfai que je pouvois m'en rapporter à celle *des côtes d'Afrique* (2.e feuille), publiée au *Dépôt*, pour la première fois, en 1753, & corrigée en 1765: il y eft dit que *les îles du* cap *Vert ont été corrigées en 1765 fur le Mémoire de M. d'Après*. Mais on verra qu'il feroit dangereux de fe fier à cette Carte, fur-tout pour la pofition de la rade de *la Praya*: elle y eft placée à l'Oueft de la pointe du Sud-Oueft de l'île de *Sant-Yago*, tandis qu'elle doit être fort près de la pointe du Sud-Eft: la différence des deux pofitions eft environ de fix lieues, & peut jeter dans l'embarras. On lifoit fur la Carte du *Dépôt*, 1.ere édition, une note très-fage, & qui devroit être rétablie fur celle de 1765: *les latitudes & les giffemens de ces îles ne font pas connus*: au moins eft-il vrai que, s'ils le font en partie, on n'a pas fait ufage de cette connoiffance, non plus que de la Carte de M. d'*Après*, qui avoit cependant été publiée en 1763.

Vents au Nord-Nord-Oueft, dans le parage des vents *alizés*.

En partant de *Gorée*, je me propofois de faire route entre l'Oueft & l'Oueft $\frac{1}{4}$ de Nord-Oueft, pour aller me placer par la Latitude de l'île de *Mai*, fituée à l'orient de celle de *Sant-Yago*: je voulois l'attaquer par fon Parallèle; mais les vents ne fecondèrent pas d'abord mon projet: ils étoient établis du Nord au

Nord-Oueſt $\frac{1}{4}$ Nord, & ils s'y ſoutinrent le 9 & le 10 ; quoique, par notre Latitude, nous fuſſions dans le parage des vents alizés. Je m'élevai dans le Nord, en ſerrant le vent autant que ſa direction put me le permettre.

AVRIL 1769.

Le 10, à midi, ſelon la hauteur méridienne du Soleil, corrigée de l'erreur de l'octant, nous devions être par $14^d\ 17'\ 44''$ de Latitude.

Vers 4 heures $\frac{1}{4}$ de l'après-midi, nous conclumes, par obſervation, la Longitude du navire de $21^d\ 45'\frac{1}{2}$, en ſuppoſant, avec M. *des Hayes*, &c. que *Gorée* eſt par $19^d\ 25'$ ; & de $22^d\ 04'\ 28''$, en plaçant *Gorée* (d'après l'horloge marine *n.° 8)*, par $19^d\ 44'$ : notre Longitude devoit être en réalité, à l'inſtant de l'obſervation, de $22^d\ 15'\ 07''\ \frac{1}{2}$ [a]. De midi, à 4 heures $\frac{1}{4}$, le progrès vers l'Oueſt avoit été de $26'\ 28''$ [b] ; donc, à midi, la Longitude devoit être de $21^d\ 48'\ 40''$.

Erreur de l'eſtime, en 24 heures.

A cette époque, celle du Pilote [c] étoit de $21^d\ 13'$, c'eſt-à-dire, *moins occidentale* que la véritable, de 35 minutes $\frac{2}{3}$ : mais l'erreur dans l'eſtime des routes ne doit être comptée que de 12 minutes ; parce que le Pilote avoit ſuppoſé ſa Longitude de départ de $19^d\ 20'$, au lieu de $19^d\ 44'$. Cette erreur de 12 minutes vers l'Eſt, après un jour, ne peut pas ſurprendre ; on ſait, qu'entre les tropiques, le mouvement général des eaux augmente les progrès en Longitude vers l'Oueſt, environ de trois lieues, en 24 heures, & qu'on doit avoir une erreur vers l'Eſt, quand on ne tient pas compte de cet effet phyſique.

[a] Voyez *II.e partie, page 333*. La Longitude y eſt de $22^d\ 01'45''$ ; nous avons calculé, depuis *Sainte-Croix*, pour $14^j\ 4^h\ \frac{1}{2}$, d'après le mouvement de *Cadiz*, $8'',545$ ; mais, ſi l'on calcule d'après le mouvement moyen de l'horloge, $10'',957$ *(page 335*, ibid.) ; la différence de Méridiens augmentera de $34'',23$ de Temps, ou $8'\ 33''\frac{1}{2}$ de degré : & comme il faut encore y ajouter $4',49''$, pour l'erreur de l'octant *(page 5, II.e partie)* ; la Longitude deviendra $22^d\ 15'\ 07''\ \frac{1}{2}$.

[b] Ibid. *page 333*.

[c] Ibid. *page 377*.

AVRIL 1769.
Variation obſervée, 12d Nord-Oueſt, par la Latitude de 14d 26', par la Longitude de 22d 20'.

Nous obſervames l'amplitude du Soleil à ſon coucher, & nous en conclumes la variation de l'aiguille aimantée, de 12 degrés Nord-Oueſt. De midi à cette époque, le progrès vers le Nord avoit été de 8 minutes, & de 31 minutes vers l'Oueſt.

Dans la journée du 10, nous reprimes les vents alizés, du Nord-Nord-Eſt au Nord: je dirigeai ma route à l'Oueſt $\frac{1}{4}$ Nord-Oueſt.

Le 11, à midi, la Latitude *corrigée*, conclue de l'obſervation, fut de $14^d\ 38'\ 54''$. Je la comptois alors, ſans la correction, de $14^d\ 43'\ 24''$: & comme le milieu de l'île de *Mai*, que je voulois attaquer, étoit marqué ſur la Carte par $15^d\ 15'$; je rapiquai plus près du Nord, & fit valoir à la route l'Oueſt-Nord-Oueſt.

Vers $4^h\ 40'$ du ſoir, nous primes des hauteurs abſolues du Soleil, pour trouver l'heure du navire, & conclure ſa Longitude avec le ſecours de l'horloge marine. Nous ſuppoſames la Longitude de $24^d\ 26'\ 35''$, en plaçant *Gorée* par $19^d\ 25'$: de $24^d\ 35'\ 35''$, en plaçant cette île par $19^d\ 44'$. Dans les deux ſuppoſitions, nous devions être attéris ſur l'île de *Mai*, dont la Carte du *Dépôt* place la côte orientale par $24^d\ 25'$ de Longitude. Cependant, à 4 heures $\frac{2}{3}$, on ne voyoit aucunes terres.

De midi à 4 heures $\frac{2}{3}$, le progrès vers le Nord avoit été de $13'\ 06''$: ainſi, à l'inſtant de l'obſervation pour la Longitude, la vraie Latitude du navire devoit être de $14^d\ 52'.\ 0''$.

La vraie Longitude, à 4 heures $\frac{2}{3}$, en calculant le mouvement de l'horloge *n.° 8*, depuis la vérification faite à *Sainte-Croix de Ténériffe*, d'après ſon mouvement moyen, devoit être de $24^d\ 58'\ 09''$ [a]: & puiſque, de midi à 4 heures $\frac{2}{3}$, le progrès vers

[a] Voyez la *II.e partie, page 335*: cette Longitude n'y eſt que de $24^d\ 53'\ 11''$; mais il faut y *ajouter* $4'\ 58''$, pour corriger l'erreur de l'octant (*voyez page 5, II.e partie*).

l'Ouest avoit été de 30′ 06″; la Longitude étoit, à midi, de 24d 28′. Le 10, à midi, elle étoit de 21d 49′: donc, en 24 heures, le progrès vers l'Ouest a été de 2d 39′.

Erreur de l'estime, en 24 heures.

La Longitude du Pilote[a] étoit le 10, à midi, de 21d 13′: le 11, de 24d 02′: donc, selon lui, le progrès en 24 heures avoit été de 2d 49′; c'est-à-dire, *plus grand* de 10 minutes, que celui qui résulte de nos observations. Tous les Marins savent que l'usage des Pilotes, quoiqu'ils ne veuillent pas toujours en convenir, est de donner de l'*avance* au Vaisseau, quand on court sur une terre: l'imperfection des Cartes & l'incertitude de l'estime semblent autoriser cette infidélité. Du 9 au 10, l'erreur de l'estime avoit été, comme on l'a vu, en sens contraire de celle du 11: le progrès vers l'Ouest étoit *plus petit* de 12 minutes que selon les observations; de sorte qu'une erreur compense l'autre: aussi le progrès total, se trouve le même, à 2 minutes près, selon l'estime des routes, que celui qui résulte de nos observations de *Corée*[b], & de celles que nous avons faites, le 11, à la mer.

Reconnoissance de l'île de *Mai*.

A cinq heures du soir, je découvris la terre à l'Ouest-Nord-Ouest, à 9 lieues de distance, estimée à vue. Je jugeai que ce devoit être l'île de *Mai*: je dirigeai ma route sur la partie la plus élevée, qui est à peu près au milieu de sa longueur du Nord au Sud, afin de pouvoir, avant la nuit, en prendre une connoissance plus certaine.

A 7 heures, je l'avois approchée de 5 lieues; & je relevai la montagne la plus haute au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest, à la distance de 4 lieues, selon l'estime faite au coup-d'œil. J'en dessinai la

[a] *II.e partie. page 377.*
[b] Placée, selon le Pilote, par 19d 20′ de Longitude, & par 19d 44′, selon notre détermination.

AVRIL 1769.

vue dans cette poſition, telle qu'on la voit dans ma *Carte réduite des îles du cap* Vert.

M. d'*Après* dit, dans ſon Mémoire, que le terrain de cette île s'élève principalement vers le milieu; & qu'à ſa pointe du Nord, il y a une chaîne de rochers qui s'avance près de trois quarts de lieue en mer: c'eſt ſans doute ainſi qu'elle ſe préſente, en l'attaquant par le Nord, après avoir eu connoiſſance de *Buena-viſta;* mais, ſi on l'attaque par le Sud-Eſt & Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ Eſt, ainſi que je l'ai fait, on découvre, à la partie la plus ſeptentrionale, deux Mornes détachés qui d'abord paroiſſent des îlots; mais, quand on eſt plus près de l'île, on diſtingue la terre baſſe qui les lie: en redeſcendant vers le Sud, on voit une montagne aſſez haute, celle que nous avons relevée au Nord-Oueſt $\frac{1}{4}$ Oueſt: de cette montagne, vers le Sud s'étend un terrain fort bas, par-deſſus lequel on diſtingue deux petits mornes moins élevés que la montagne du milieu, & qui paroiſſent auſſi devoir être plus éloignés de la côte orientale.

Eſſai pour déterminer la Latitude & la Longitude du milieu de l'île de *Mai*, à la côte orientale.

L'obſervation que nous avions faite à 4 heures $\frac{2}{3}$ du ſoir rapportée à l'époque de 7 heures, peut nous ſervir à déterminer par approximation, la Latitude & la Longitude de l'île de *Mai* que nous fixerons plus exactement dans la ſuite, en faiſant uſage des obſervations que nous aurons faites à *la Praya*, dans l'île de *Sant-Yago*.

On a vu qu'à 4 heures $\frac{2}{3}$, la Latitude du navire devoit être de $14^d\ 52'$: ſa Longitude de $24^d\ 58'$. De $4^h\ 40'$ à 7 heures le progrès avoit été de 9 minutes vers le nord; de 13 minutes vers l'Oueſt: donc, à 7 heures, la latitude du navire étoit $15^d\ 01'$: ſa Longitude de $25^d\ 12'$.

Selon le relèvement fait à la même heure, le milieu de l'île de *Mai* étoit plus ſeptentrional que le navire, de 6 minutes & plus occidental, de 10 minutes $\frac{1}{2}$: donc la Latitude du po

rel

relevé devoit être de $15^d\ 07'\frac{2}{3}$: sa Longitude, de $25^d\ 22'\frac{1}{3}$.

AVRIL 1769.

Sur la Carte du *Dépôt*, le milieu de l'île est placé par $15^d\ 10'$ de Latitude, par $24^d\ 30'$ de Longitude.

On verra que nos déterminations, conclues des observations faites à la mer, ne s'éloignent pas de celles que nous donneront les opérations de *la Praya:* celles-ci fixent la Latitude du milieu de la côte orientale de l'île de *Mai* à $15^d\ 07'$: sa Longitude à $25^d\ 24'$.

Quoiqu'à 7 heures du soir je fusse assuré de ma vraie position; il eut été imprudent d'aller chercher, pendant la nuit, l'île de *Sant-Yago*, & un port que personne ne connoissoit. Si le temps eût été assez clair; j'aurois peut-être pu apercevoir cette dernière île, quand je relevai celle de *Mai:* elles ne sont séparées que par un canal de 6 à 7 lieues, & les terres de *Sant-Yago* sont fort élevées; mais il y avoit un peu de brume. Il est fort ordinaire d'en trouver à l'approche de ces parages: M. d'*Après* dit même que la brume est souvent l'annonce du voisinage où l'on est des îles.

Brume des îles du cap *Vert.*

Je combinai les routes pendant la nuit, pour me trouver, le lendemain matin, à une distance de l'île de *Mai* à peu près égale à celle où j'étois parvenu le 11 au soir.

Le 12, à 5 heures $\frac{1}{2}$ du matin, j'en étois éloigné de 3 lieues: la partie de l'île qui paroissoit la plus septentrionale me restoit au Nord-Ouest; la plus méridionale à l'Ouest $\frac{1}{4}$ de Sud-Ouest. Les vents souffloient toujours du Nord-Nord-Est.

Je fis route à toutes voiles sur la terre, jusqu'à n'en être éloigné que d'une lieue au plus; je la côtoyai à voir tous les brisans, & je la contournai dans sa partie du Sud, en conservant toujours ma distance: je voulois me soutenir au vent, afin de pouvoir attaquer l'île de *Sant-Yago* au-dessus de la pointe du Sud-Est; suivre une partie de la côte orientale, d'assez près pour reconnoître

AVRIL 1769.

si elle avoit des dangers; m'assurer enfin de la position d'une baie que M. d'*Après* désigne sous le nom de *fausse baie de la Praya*, & à laquelle il seroit fort dangereux, dit-il, de se méprendre, parce qu'elle est semée d'écueils. La connoissance exacte de cette partie de la côte importe à la Navigation : c'est toujours par le côté de l'Est qu'on attaque l'île de *Sant-Yago;* soit qu'on ait reconnu l'île de *Buena-vista;* soit qu'on ait atteri sur celle de *Mai:* le port de *la Praya* n'est guère fréquenté que par les Vaisseaux qui partent d'*Europe* pour aller aux *grandes Indes.*

Rade des *Anglois*, à la côte occidentale de l'île de *Mai.*

En découvrant la pointe du Sud-Ouest de l'île de *Mai*, j'aperçus trois navires à l'ancre : ils étoient mouillés dans la baie qu'on nomme *rade des Anglois*, située à la partie occidentale méridionale de l'île. Bien des gens crurent, à ce moment, que l'île de *Mai* étoit celle de *Sant-Yago;* que la *rade des Anglois* étoit le mouillage de *la Praya;* & que les hautes terres de *Sant-Yago*, qui paroissoient distantes de nous de 7 à 8 lieues, étoient celles de l'île de *Fuego.* La mauvaise position que la Carte du *Dépôt* donne à la rade de *la Praya* paroissoit favoriser cette méprise : cette rade y est placée, par rapport à l'île de *Sant-Yago*, à peu près au même point où la *rade des Anglois* est située par rapport à l'île de *Mai.* Je ne crus pas devoir m'arrêter à une opinion, dont plusieurs raisonnemens, & l'inspection même des terres, me démontroient la fausseté. M. d'*Après* dit, dans son Mémoire, que, du mouillage de *la Praya*, il avoit relevé le Pic de l'île de *Fuego* à l'Ouest: nous n'étions qu'à une lieue de distance du prétendu mouillage de *la Praya;* & cependant, l'île qu'on prenoit pour celle de *Fuego*, nous restoit au Sud-Ouest. Je continuai ma route, bien convaincu que l'île que j'abandonnois étoit celle de *Mai*, & que la terre que j'allois chercher devoit être celle de *Sant-Yago.*

AVRIL 1769.

A 8 heures, la pointe la plus septentrionale de la *rade des Anglois*, qui est aussi la plus occidentale de l'île de *Mai*, nous restoit directement au Nord, à une lieue & demie de distance: la pointe du Sud-Est de l'île de *Sant-Yago* au Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest.

Relèvement qui doit servir à fixer la position respective de la pointe du Sud-Ouest de l'île de *Mai*, & de la pointe du Sud-Est de l'île de *Sant-Yago*.

À partir de ce point, je tins un compte exact de la route, du chemin parcouru, &c. afin de pouvoir en conclure la distance & le gissement respectifs de ces deux pointes.

Position respective de la *rade des Anglois* & de *la Praya*, sur la Carte du *Dépôt*.

Le relèvement, rapporté sur la Carte du *Dépôt*, s'accordoit très-bien avec l'observation: mais, du point où se trouvoit le navire à 8 heures, jusqu'à la pointe du Sud-Est de *Sant-Yago*, cette Carte marque *huit lieues* de distance, au Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest: de la pointe du Sud-Est jusqu'à celle du Sud-Ouest, *six lieues* à l'Ouest-Sud-Ouest: de cette dernière pointe au mouillage de *la Praya*, une *demi-lieue* environ, au Nord: c'est-à-dire que, selon la Carte, il nous restoit *quatorze lieues & demie* à courir sur différentes routes, pour parvenir à la rade de *la Praya*.

Le Mémoire de M. d'*Après* me donnoit lieu de me défier de l'exactitude de la Carte dans cette partie: il part du Nord de l'île de *Mai*; & dit [a]: « qu'après avoir doublé la pointe du Nord de cette île, on cinglera au Sud-Ouest pour accoster celle « de *Sant-Yago*, & qu'on *prolongera la côte* jusqu'à la rade de « *la Praya*. » Je pensois que M. d'*Après* n'auroit pas omis de dire qu'après avoir prolongé la côte orientale de *Sant-Yago* jusqu'à sa pointe du Sud-Est, on contournoit cette pointe, pour courir ensuite à l'Ouest-Sud-Ouest l'espace de six lieues. Mais ce savant Navigateur, qui a fait de justes critiques des Cartes du *Dépôt*, dans cette partie, a sans doute oublié de rendre publique l'erreur considérable qu'il a dû remarquer dans la position de *la Praya*,

[a] Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 200*.

AVRIL 1769.

& que lui-même a corrigée sur la Carte qu'il a donnée des îles du cap *Vert*.

De l'île de *Mai* à *la Praya* (île de *Sant-Yago*).

Le peu d'accord que je voyois entre le Mémoire de M. d'*Après* & la Carte du *Dépôt*, me décida à ne point attaquer directement la pointe du Sud-Est de *Sant-Yago:* en partant du Sud de la *rade des Anglois*, je fis route à l'Ouest ¼ Sud-Ouest, qui m'attérissoit au vent de la côte méridionale. Je découvris tout le canal formé entre les îles de *Mai* & de *Sant-Yago:* il me parut avoir six lieues de largeur, & je n'y aperçus aucun danger. Je longeai la côte orientale de cette dernière île, à moins d'une lieue de distance: elle est semée de roches; mais elles paroissent être tout à terre. Je cherchois à découvrir la baie que M. d'*Après* désigne sous le nom de *fausse baie de la Praya:* « trois lieues » avant que d'arriver à *la Praya* (c'est M. d'*Après* qui parle [a]), » on voit une anse bordée de cocotiers, avec quelques maisons; » elle ressemble à l'anse de *la Praya:* plusieurs Vaisseaux, trompés » par cette apparence, se sont trouvés en risque de se perdre sur les » dangers qu'elle renferme. Quoique le fort de *la Praya*, situé sur » un monticule, soit un indice pour distinguer l'un de l'autre » la marque la plus certaine, c'est que la pointe du Nord ou de » l'Est de cette *fausse baie* est basse & cernée de brisans; au lieu » que celle de *la Praya*, qui suit celle-ci (en venant du Nord) » est haute, escarpée & sans écueils. On doit toujours ranger » celle-ci de près pour aller au mouillage: le pavillon du Fort » doit rester au Nord-Ouest, 3 à 4 degrés Nord du compas » & la pointe de l'Ouest de l'anse, à l'extrémité de laquelle on » voit briser un rescif, restera alors à l'Ouest-Sud-Ouest. »

Fausse baie de *la Praya*.

Je longeai la côte, comme je l'ai dit, examinant soigneusement toutes les anses qui se présentoient: deux lieues avant

[a] Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 200*.

que d'être arrivé à la pointe du Sud-Est de l'île, j'aperçus une petite anse bordée de cocotiers, avec quelques maisons couvertes de chaume; mais elle me parut avoir très-peu de profondeur, & j'y distinguai un grand nombre de roches hors de l'eau. Je ne pouvois me persuader que ce fût celle que M. d'*Après* désignoit sous le nom de *fausse baie de la Praya* [a]. Ce qui fortifioit mon doute, c'est que, du point où nous nous trouvions alors, jusqu'au mouillage de *la Praya*, nous avions encore neuf ou dix lieues à faire, selon la Carte du *Dépôt;* & que M. d'*Après* ne place la fausse baie de *la Praya* qu'à trois lieues de distance de la véritable.

Baie de *la Praya.*

Tous mes doutes se dissipèrent bientôt: dès que j'eus doublé la pointe du Sud-Est de *Sant-Yago*, j'en découvris une seconde, qui étoit terminée par un rescif, sur lequel la mer déployoit & brisoit avec assez d'impétuosité: j'arrivois pour parer cette seconde pointe, qui me paroissoit très-scabreuse, lorsque je découvris des navires à l'ancre; & aussitôt après, des maisons couvertes de tuiles; des palmiers ou cocotiers; puis un fortin, battant pavillon *Portugais*, bâti, ainsi que quelques autres maisons, sur un morne plat & peu élevé au-dessus de la mer. Je ne doutai point que le *rescif* que je voyois ne fut celui de la pointe occidentale de la baie de *la Praya*, dont parle M. d'*Après*, & que je ne fusse en effet par le travers de cette baie: je rapiquai sur le champ, au vent, pour venir serrer la côte du Nord, & je gagnai le mouillage

[a] Il paroît que cette anse est celle que *Roberts*, Voyageur anglois, appelle *anse de Portate*, & qui est la même dont parle *Beckman*, quand il dit qu'à un mille à l'Est du port de *la Praya*, il y a une autre baie, si semblable à celle-ci, que, sans des instructions certaines, on peut s'y méprendre. *Voyez* l'Histoire générale des Voyages, *tome II, p. 382 & 390*, édit. *in-4.° Beckman* suppose que la distance de *Portate* à *la Praya* n'est que d'un mille: M. d'*Après* l'a jugée de trois lieues: il m'a paru que la distance que donne *Beckman* est beaucoup trop petite, & que celle de M. d'*Après* est un peu trop grande: on ne doit pas compter plus de deux lieues.

AVRIL 1769.

à la bordée. Je laissai tomber l'ancre, quand le fort me rest par le *Piton* ou pic de la plus haute montagne de l'île: il éto 10 heures & demie du matin.

Erreur dangereuse de la Carte du *Dépôt*, sur la position de *la Praya*.

Je reconnus l'erreur dangereuse de la Carte du *Dépôt*, sur position de *la Praya*, qu'elle place à la pointe du Sud-Ouest l'île, au lieu que cette baie est située à la pointe du Sud-E Depuis le relèvement de 8 heures du matin, la direction de route avoit été depuis l'Ouest ¼ Sud-Ouest, jusqu'au Sud-Sud-Ou & la somme du chemin fait en deux heures & demie, sur différentes routes (qui se réduisent au Sud-Ouest ¼ Ouest 4 de vers l'Ouest), n'étoit que de *six lieues*. La distance des deux po prise sur la Carte, est comme on l'a vu [a] de *quatorze l & demie:* c'est-à-dire, qu'elle y est trop grande de *huit & demie*. Il paroît qu'en dressant la Carte des îles du cap M. *Bellin* s'est attaché à suivre la relation de *George Ro* publiée à *Londres* en 1726, & accompagnée de plusieurs ( composées par *Roberts* même. Celles que M. *Bellin* a i dans l'*Histoire générale des Voyages*, de M. l'abbé *Prévost* parfaitement conformes à celles qu'il a publiées au *Dépôt*, les corrections faites en 1765. *Roberts* dit que *Porto-Pr situé proprement à la pointe du Sud-Ouest de Sant-Yag* Voyageur cependant a fait deux fois le tour de l'île, & a avec des chaloupes & autres petits bâtimens, dans tous le anses, &c. Il est vrai que son Journal, quant à la partie phique, ne peut pas inspirer une grande confiance: il simple énumération des ports, sans mettre ordinairem l'Auteur des Voyages [c]) d'autre intervalle dans ses courses

[a] Ci-devant, *page 347*.
[b] Histoire générale des Voyages, *tome II, page 380*, édition i
[c] Ibid. *page 379*.

des marées: c'est l'unique moyen par lequel il supplée à l'omission des distances. On lit, dans un autre endroit du même Ouvrage[a], qu'il n'avoit pour sonde qu'une pierre au bout d'une ligne qui lui servoit à la pêche. Quel fond peut-on faire sur les Cartes qu'il a dressées! La Relation de *Roberts* n'est cependant pas sans mérite: on y trouve des détails fort intéressans, sur les productions de toutes les îles du cap *Vert*, sur les mœurs des habitans, le commerce, les manufactures du pays; &, à cet égard, sa relation peut être regardée comme la meilleure qui ait paru dans aucune langue.

AVRIL 1769.

Marques & reconnoissances pour le mouillage de *la Praya* (île de *Sant-Yago*).

J'ai rapporté les marques que M. d'*Après* a données pour le mouillage de *la Praya*[b]; je vais y en ajouter d'autres qui pourront être de quelque utilité pour les Vaisseaux qui voudroient relâcher dans ce Port. Il est à propos que le Lecteur jette les yeux sur la vue en perspective de toute cette partie de la côte de *Sant-Yago*, que j'ai dessinée, étant dans une chaloupe, à trois ou quatre toises de distance de la pointe la plus orientale de la baie.

Il n'est pas possible qu'on se trompe à la reconnoissance de *la Praya*, si l'on veut faire attention aux marques suivantes.

1.° Lorsqu'on a dirigé sa route sur la pointe du Sud-Est de *Sant-Yago*, soit en venant du Nord-Est, soit de l'Est; on voit, dans cette partie, la terre coupée horizontalement, & à peu près à la moitié de son élévation au-dessus de la mer, par un banc ou tranche de marne ou de craie blanche, qui, à la première inspection, ressemble au rempart d'une ville: ce n'est qu'en aidant ses yeux de la lunette, lorsqu'on est encore à 2 ou 3 lieues de la terre, qu'on s'assure que cette tranche blanche n'est pas une fortification.

2.° On aperçoit, par-dessus les terres, le pic de la plus haute

[a] Histoire générale des Voyages, *tome II, page 380.*

[b] Ci-devant, *page 348.*

AVRIL 1769.

montagne, qui, du côté du Nord, est taillée exactement d'à-plomb & forme, du côté du Sud, une croupe interrompue par u ressaut. La base de cette montagne est prolongée par d'autres mor ticules, jusqu'à la côte du Nord de la baie de *la Praya:* & c'e par le *Piton* ou pic de cette montagne qu'on doit mettre le For quand on laisse tomber l'ancre.

3.° Dès qu'on a paré la pointe du Sud-Est, on aperçoit l'Ouest un gros morne de terre rougeâtre: ce morne est isolé paroît posé sur une plate-forme horizontale de terre commun qui lui sert de base: en avant de cette plate-forme, est un î moins élevé, mais dont la surface est aussi parallèle au niveau la mer; il a des roches & des brisans à ses extrémités du N & du Sud. Quoique cet îlot soit plat, on le distingue assez c rement pour ne pas le confondre avec la terre de la grande on le nomme l'*île aux Cailles.* La plate-forme, dont j'ai pa se prolonge dans le Sud, en dégradant, & se termine par pointe basse, à l'extrémité de laquelle on découvre un rescif paroît s'étendre d'une ou deux encablures au large, & sur le la mer brise. Par-dessus la plate-forme, au Sud du gros m rouge, on découvre, quand le temps est clair, & le Pic de F & une partie des montagnes de cette île: du mouillage, j'ai r ce Pic à l'Ouest 3 degrés $\frac{1}{2}$ vers le Nord [a]. Cette part la côte de *Sant-Yago* est celle qui se présente d'abord de l'a dès qu'on a paré la pointe du Sud-Est: elle forme la b *la Praya*, du côté de l'Ouest.

4.° On découvre, presque en même temps, des palmi cocotiers, & des maisons couvertes de *tuiles* [b], situées s plage de sable, au Nord du morne rouge: à droite

[a] Du point où M. d'*Après* étoit mouillé, il l'avoit relevé à l'Oues

[b] Celles de la fausse baie sont couvertes de chaume.

habi

habitations, on voit le Fort, bâti sur un petit morne plat: il ne manque jamais d'arborer son pavillon, dès qu'on aperçoit un Vaisseau qui double la pointe.

AVRIL 1769.

Le gissement respectif des deux caps qui forment la baie, n'est pas mieux marqué sur la Carte du *Dépôt*, que la position absolue de la rade, par rapport à la côte. On y voit que ces deux caps sont entr'eux Nord-Nord-Ouest & Sud-Sud-Est. De la pointe de l'Est, j'ai relevé, dans une chaloupe, le dernier brisant de la pointe de l'Ouest, à l'Ouest ¼ Sud-Ouest, 3 ou 4 degrés Sud. J'avois pris aussi le gissement de toutes les pointes, respectivement à celle de l'Ouest, dans l'intention de dresser un plan de la baie; mais il ne me fut pas possible de mesurer une base. J'ai comparé tous ces gissemens à ceux que M. *d'Après* a employés dans le plan qu'il nous a donné de *la Praya;* j'y ai trouvé des différences peu considérables; & j'ai cru ne pouvoir mieux faire que de copier le sien, sans y faire aucune correction: c'est celui qu'on trouvera sur la même feuille que la *Carte particulière des îles du cap* Vert *(planche III)*. Le gissement du cap de l'Est, par rapport aux brisans de l'Ouest, diffère de 3 ou 4 degrés de celui que j'ai observé.

Marques du meilleur mouillage.

Je remarquai, pendant mon séjour à *la Praya*, que je n'avois pas pris le meilleur mouillage: j'étois trop éloigné de la côte du Nord, & trop près de l'*île aux Cailles*. Dans cette position, l'appareillage pourroit être difficile: & lorsque le vent souffle grand frais du Nord-Est & Nord-Nord-Est, & qu'on chasse sur son ancre, ce qui n'est pas rare dans cette rade; on risqueroit d'être porté sur la pointe du rescif de l'Ouest. On peut se régler d'après l'instruction suivante, tant pour la manière de venir chercher le mouillage, que pour le choix de la place que l'on doit préférer.

Dès qu'on aura doublé la pointe du Sud-Est de *Sant-Yago*,

AVRIL 1769.

qu'on peut ranger à une portée de mousquet; on serrera de fort près toute la côte du Nord de la baie, sans s'effrayer des roches, qui toutes veillent & sont au vent à vous, parce que je suppose le vent dans la partie du Nord-Est & Nord-Nord-Est, ainsi qu'i y règne toujours. J'y ai sondé moi-même dans une chaloupe; & à toucher toutes les pointes, j'ai trouvé six & sept brasses d'eau fond de sable & corail. On laissera tomber l'ancre à une enca blure de distance de la côte du Nord, lorsque le *Piton* ou pic d la plus haute montagne de l'île restera au Nord-Ouest * (à pe près par le Fort); le milieu du *Morne rouge*, par la pointe c Nord de l'*île aux Cailles;* la pointe la plus méridionale, & e même temps la plus occidentale de la baie, celle où est le *resc* au Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest: l'ancre se trouvera par dix brasses, foi de sable vasard.

J'insiste sur la nécessité de serrer de très-près la côte du Nor en venant prendre le mouillage; parce, que sans cette précautic on ne pourroit l'attraper à la bordée; & qu'on seroit forcé rendre des bords dans un espace fort resserré, attendu que le re de la pointe de l'Ouest s'étend assez loin. Je doute même qu put se permettre cette manœuvre: la baie a peu de profond les courans portent à l'Ouest avec rapidité: on s'affaleroit si côte occidentale, qui est toute de roches. Si l'on se trouvoit le vent du mouillage; je conseille de prendre plutôt la bordée l'Est & Est-Sud-Est, & de rendre des bords dans le canal, ju ce qu'on se soit assez élevé, pour pouvoir, en revenant, r de fort près la pointe du Sud-Est de l'île.

On peut prendre plusieurs autres mouillages différens de

* J'ai supposé que la déclinaison de l'aiguille aimantée étoit d'un run l'Ouest; & je donne, comme je l'ai fait toujours, les aires de vent de la variation.

que j'ai indiqué : il ſuffit de tenir la pointe du Nord de l'*île aux Cailles*, à l'Oueſt-Nord-Oueſt, par le milieu du *Morne rouge* ; mais, dans toutes les poſitions, il faut éviter de mouiller trop près de cette île, & avoir ſoin de ſe conſerver de la chaſſe par les vents de Nord-Eſt & de Nord-Nord-Eſt. La rade de *la Praya* peut contenir une armée de cinquante Vaiſſeaux.

De l'amarrage.

Quelque mouillage qu'on ait choiſi, on affourchera Nord-Eſt & Sud-Oueſt, l'ancre d'affourche au Sud-Oueſt. Si l'on ne veut pas ſéjourner dans la rade ; on peut ſe contenter d'affourcher avec une ancre à jet : mais ſi l'on doit y faire une longue ſtation ; je conſeille d'affourcher avec une groſſe ancre : en ce cas, il eſt encore prudent de mouiller deux groſſes ancres en *barbe de chat*, l'une dans l'Eſt-Nord-Eſt, l'autre au Nord-Oueſt. La tenue de la rade n'eſt pas excellente : on y chaſſe par les vents de Nord-Nord-Eſt, qui ſont très-violens, & ſoufflent par raffales. On n'a point à craindre les vents du large : on y eſſuie quelques briſes du Sud-Oueſt ; mais heureuſement, elles ſont foibles, car on auroit derrière ſoi toutes les roches de la côte du Nord. Ce qui rend néceſſaire l'affourche avec une groſſe ancre, ce ſont les *Raz de marée*, qui ſont très-violens, & qui portent à terre. Le 13 du mois, j'en éprouvai un qui me fit chaſſer ſur mon ancre d'affourche (celle du large) : quoique la briſe de terre fut très-fraîche, la frégate ne faiſoit aucune force ſur ſon ancre du Nord. Ce *raz de marée* ou *ſous-courant*, rencontrant le fond, qui diminue aux approches de la plage, élevoit les eaux avec impétuoſité contre les rochers. Ma chaloupe avoit mouillé un grapin pour aborder à terre : la force du courant la fit chaſſer : elle vint en travers à la lame, & fut remplie d'eau. Le ſoir, le canot d'un Navire marchand ſe perdit à la côte : une chaloupe du pays, qui étoit mouillée à la plage, y fut jetée par la lame, & s'y

Raz de marée, violens.

AVRIL 1769.

brisa. Notre chaloupe fut tirée à terre pendant le j dans la nuit, elle fut emportée par les lames à trois ou plus loin que l'endroit où on l'avoit mise en chantie radoubée. Le 14, la brise du Nord-Est fut des plu l'ancre de terre riza dans les raffales; mais la force marée nous soutenoit encore contre la violence du ven de la baie paroissoient bouleversées: elles éprouvoien fois deux mouvemens différens: celui du raz de marée du Sud; celui d'une lame assez haute, qui venoi celle-ci étoit poussée par le vent de Nord-Est, qui so le canal; elle suivoit la direction de la côte, en entr baie. La Lune étoit alors dans son premier Quartier.

Des vents & des courans.

« Le vent varie ordinairement dans la rade de *la* » l'Est-Nord-Est au Nord-Est & Nord-Nord-Est: les b » assez fortes, & souvent par raffales. Les courans, à » Lune, ont paru assez forts & assez réguliers. Ils po » au Sud-Est, tantôt au Nord-Est & à l'Ouest, selon » La mer y monte de cinq à six pieds. Les heures » n'ont pas paru bien réglées.

On n'y est pas en sûreté contre l'Ennemi.

» On n'y est point en sûreté contre l'Ennemi: on n » les Vaisseaux qui arrivent, que lorsqu'ils ont doubl » de l'Est de la rade: ils s'en viennent vent largue; & » d'heure après avoir été aperçus, ils peuvent être » mouillage. Si l'on étoit bien pratique, on pourroit, la » surprendre ceux qui y sont mouillés. On n'y est poi » d'être protégé par le Fort: il n'y a d'ailleurs que cir » quoiqu'il y ait beaucoup d'embrasures.

Débarquement & aiguade.

» On trouve presque toujours une houle très-forte à l » l'on débarque: l'abord est souvent difficile, & même » On fait l'eau à un grand puits, qui est sous le Fort

ou cinq cents pas du rivage: l'eau en est bonne & ne tarit jamais: « on y peut faire deux chaloupées d'eau par jour, pour chaque « Vaisseau. On est obligé de rouler les barriques, du bord de la « mer jusqu'au puits, au travers d'un sable très-humide & d'une « terre forte: lorsqu'il a plu, on est contraint de mettre des planches, « pour empêcher les barriques de s'engraver. Cet embarras & le « brisant de la côte, rendent quelquefois l'eau très-pénible à faire. » (Mémoire de M. *de l'Éguille*).

Le débarquement ordinaire est tout près du Fort; mais, en cet endroit, la houle y est toujours très-forte: on la trouvera moins sensible, si l'on aborde au Sud de toutes les habitations & de tous les arbres: la côte s'y trouve plus abritée par l'*île aux Cailles*, qui rompt la mer. Mais, en allant chercher le lieu du débarquement, il faut se défier de la pointe du Nord de cette île, ainsi que des roches qui sont entre cette pointe & la plage.

On peut ramasser du lest dans une anse située à l'Est du Fort.

La rade passe pour être fort poissonneuse.

M. de l'*Éguille* dit que la rade de *la Praya* est fort poissonneuse, qu'on y pêche à l'ameçon & à la seine: c'est le sentiment unanime des Voyageurs. Notre pêche à l'ameçon ne fut pas heureuse, & se borna à quelques petits requins. Je fis tirer la seine dans une anse de sable, qu'on rencontre lorsqu'on a doublé la pointe de l'Est de la baie: on y prit d'un coup de filet un mannequin de poisson, mais de la petite espèce.

Achat des denrées.

*La Praya* est un excellent lieu de relâche pour les Vaisseaux qui ont besoin de rafraîchissemens: on y trouve en abondance, des bœufs, des moutons, des cochons, des poules Pintades & autres. On achete les volailles des habitans même de la campagne, qui les apportent au rivage: on peut les payer en argent d'*Espagne*: mais on fait un bien meilleur marché, quand on peut leur donner de vieilles hardes, & sur-tout des chemises demi-usées:

AVRIL 1769.

une chemiſe de cette eſpèce eſt comptée pour un toujours préférée. La nature de ces échanges prou misère des habitans, qui ſont tous Nègres ou Mu que la garniſon du Fort, composée de huit ou dix h le commandement d'un Chef, qu'on nomme *Capit* à-dire, *Capitan-mayor*, ou grand Capitaine: ce Che un Mulâtre. On traite pour les bœufs, les mouto beſtiaux, avec le Gouverneur même, ou la Comp gaiſe, qui eſt établie pour ce trafic: les particuliers liberté d'en vendre. Tout le commerce de *la Pr* actuellement en beſtiaux [a].

On trouve ſouvent, dans la baie, des navires An de vin de *Madère;* ils y attendent les Vaiſſeaux q *Indes*, & qui ſe pourvoient aſſez ordinairement de a la propriété de ne point s'altérer dans les voya cours. Dès que j'eus laiſſer tomber l'ancre, le Ca navire de cette Nation, le ſeul qui fut dans la baie, bord pour m'offrir du vin: la barrique coûtoit 30 prix me parut exorbitant, pour un vin d'approviſion

Les îles du cap *Vert* ſont ſous la domination du quelques Lecteurs deſirent d'avoir des détails ſur *Sant* autres îles; ils peuvent recourir à la Relation de *Geor* publiée à *Londres* en 1726: ils en trouveront un détaillé, dans l'*Hiſtoire générale des Voyages* de M. l'ab

Dès que nous fumes établis ſur nos ancres, j'e

[a] La Compagnie portugaiſe nous a vendu des bœufs (peſant 400 livres, net), 12 piaſtres ou 60 livres tournois: des moutons aſſez forts, une piaſtre: les cochons, 5 piaſtres. Les habitans ont donné, pour une piaſtre ou une vieille chemiſe, depui dix poules, ou bien q cochons de lait.

[b] *Tome II, pages* édition *in-4.°*

AVRIL 1769.

Des observations faites dans la rade de *la Praya*.

mon compliment au Gouverneur du Fort, & lui demander la permiſſion de débarquer des inſtrumens d'Aſtronomie, & de monter un Obſervatoire ſur l'*île aux Cailles*, qui nous parut le lieu le plus propre à notre établiſſement. Le Gouverneur me fit faire toutes ſes offres de ſervice pour les rafraîchiſſemens dont nous pouvions avoir beſoin; mais il répondit que nos autres demandes exigeoient qu'il députât un exprès au Vice-roi des îles, dont la réſidence eſt la ville de *Sant-Yago*, éloignée de trois lieues environ à l'Oueſt de *la Praya*: il aſſura que j'aurois la réponſe le lendemain à huit heures du matin. Il m'envoya en préſent une manne de creſſon, des figues Bananes & des cannes à ſucre. Je lui renvoyai en échange du pain frais & du vin de France: ce préſent eſt le plus agréable qu'il puiſſe recevoir.

Nous eumes, le 13, la permiſſion du Vice-roi, pour établir un Obſervatoire ſur l'*île aux Cailles*; mais la difficulté d'y aborder, avec le raz de marée qui fut très-violent, & le danger de perdre nos inſtrumens, nous déterminèrent à nous contenter des obſervations que nous pourrions faire avec l'octant de deſſus la frégate.

On a vu, dans le Journal des Horloges marines, les réſultats de ces obſervations [a]: il ſuffira de les rappeler.

Pour la Latitude du mouillage.

Depuis le 12 juſqu'au 18, j'obſervai, chaque jour, la hauteur méridienne du Soleil. En prenant un milieu entre tous les réſultats, nous en conclumes la Latitude du mouillage de 14^d 57′ 03″ [b]: mais comme je me ſuis aſſuré que mon octant donnoit les hauteurs priſes au bord inférieur du Soleil, *trop petites* de 4 minutes ½ [c]; il faut *retrancher* cette quantité de toutes les Latitudes déduites

[a] VII.^e vérification, *pages 77 & ſuivantes*.

[b] Voyez *page 93, II.^e partie*.

[c] Ci-devant, *page 83*.

AVRIL 1769.

de la hauteur méridienne de cet Astre: donc,

Latitude du mouillage de *la Praya*. . . . . . . $14^{d}$ 5

Cette Latitude est de *dix minutes & demie* plus fe que celle que M. *d'Après* y a observée: il dit, dans fo *sur la Navigation de France aux Indes* [a], qu'il a obser de *la Praya*, $14^{d} 42'$ de Latitude, au lieu de 15 de donnent les Cartes. Je crus d'abord qu'il pouvoit y avc d'impression dans les chiffres; mais cette Latitude est celle que M. *d'Après* a employée dans sa Carte des îles d Une autorité aussi respectable que la sienne devoit m la justesse de ma détermination: je ne fus rassuré q six observations consécutives m'eurent toutes donn résultat, à une minute de différence près. Les hauteu *de Saint-Michel* & *de Saqui*, & deux Pilotes prenoie temps que moi, avec des octans, ne différèrent jamais c & entr'elles, que de 2 ou 3 minutes: ma hauteur éto nément la plus petite. A mon retour à *Paris*, j'écri *l'Éguille*, pour lui demander la permission de fair Mémoire qu'il avoit eu la complaisance de me comm lui exposois en même temps mes doutes sur la La *Praya:* il voulut bien m'envoyer l'extrait de son Jo lequel j'ai vu qu'il avoit observé la Latitude de ce poi trouvée de $14^{d} 58'$ [c]; c'est-à-dire, à 1 minute prè

[a] *Page 205* de son Mémoire.

[b] Dans le plan particulier que M. *d'Après* a donné de la rade il dit que cette rade est par $14^{d} 45'$ de Latitude septentrionale. Latitude qu'il a employée dans la Carte.

[c] Extrait du Journal de M. *de l'Éguille*, tel qu'il m'a été envoyé p

« M. *de l'Éguille*, commandant le *Minotaure*, de soixante-qu
» ayant sous ses ordres les Vaisseaux l'*Illustre* & l'*Actif*, de soixante
» chacun, commandés par M.rs les Chevaliers *de Ruis* & d'*Is*
» Capitaines de Vaisseaux, partit de *Brest*, le 9 Mars 1758, pou

que celle que j'avois conclue, en n'ayant pas égard à l'erreur de mon octant; & plus petite que la mienne de 5 minutes ½, par la correction que j'ai faite à mes hauteurs. La Latitude déduite des observations de M. *de l'Éguille* est donc de 16 minutes plus septentrionale que celle de M. *d'Après*: la mienne, corrigée, n'excède celle-ci que de 10 minutes. J'ignore si M. *d'Après* a conclu la Latitude par un milieu entre plusieurs observations; mais s'il n'a observé qu'une seule fois, il est possible qu'en comptant les degrés de la hauteur sur le limbe de l'instrument, ou même en les rapportant sur son Journal, il se soit mépris d'une dixaine dans le nombre des minutes.

AVRIL 1769.

Pour la Longitude du mouillage.

Nous avons fait usage, pour déterminer la Longitude du mouillage de *la Praya*, des mêmes moyens que nous avions employés pour celle de *Gorée*: nous avons rapporté nos observations au Méridien de *Cadiz*, à celui de *Sainte-Croix de Ténériffe* [a],

division, joindre l'escadre de M. le Comte *Daché*, dans l'*Inde*. Arrivé à la « rade de *la Praya* le 7 Avril de la même année, il y observa, le 15, la hauteur « méridienne du Soleil, pour en conclure la Latitude du mouillage: «

| | | |
|---|---|---|
| Hauteur absolue, bord inférieur | $84^d\ 42'$ | « |
| Pour l'élévation de l'œil | moins ... 4 | « |
| | 84. 38 | « |
| Demi-diamètre | plus..... 16 | « |
| Hauteur vraie du centre (*) | 84. 54 | « |
| Complément ou distance du Soleil au Zénith | 5. 06 | « |
| Déclinaison du Soleil, septentrionale, le 15 Avril, en ayant égard à la différence de Méridiens, 25 degrés à l'occident de *Paris* | 9. 52 | « |
| Latitude de *la Praya* | 14. 58 | « |

(*) M. *de l'Éguille* dit qu'il a négligé la réfraction, parce qu'elle n'étoit que de « 5 ou 6 secondes. Il ajoute que plusieurs observations réitérées avec des octans, ont « donné la même Latitude. »

[a] *Voyez la* VII.[e] vérification, *pages 90 à 93* (selon l'horloge *n.° 8*).

AVRIL 1769.

& postérieurement, à celui du cap *François* [a] : tous se sont accordés à placer *la Praya* à $1^h\ 43'\ 20''$, de *Paris:* donc,

Longitude du mouillage de *la Praya* ....... $25^d$ 5

Pour la position de l'île de *Mai.*

Nous pouvons revenir sur la Latitude & la Longit de *Mai*, qui ont été déjà déterminées par approximati les observations que nous avions faites à la mer, le en vue de cette île: nous les assujettirons à la position en employant le relèvement que nous fîmes, le 1 une lieue & demie de distance du cap qui termine *rade des Anglois*, située au Sud de la pointe la plus de l'île de *Mai:* cette pointe, comme on l'a vu, au Nord, & la pointe du Sud-Est de *la Praya* au $\frac{1}{4}$ Ouest [b]. Du point de relèvement, jusqu'au mouillage nous parcourumes six lieues au Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest vers l'Ouest. Si l'on résoud le triangle loxodromique, l'hypothénuse est de 6 lieues ou 18 milles, & l'angle de la route, par rapport à la ligne Est-Ouest, de 2 trouvera la distance des Parallèles des deux points, e milles, de 8,93 : celle des Méridiens, de 15,63 ; que la différence des Latitudes des deux points, est leur différence en Longitude, de 16′ 11″.

La pointe du Sud-Est de *Sant-Yago* est, à très-pe la même Latitude que le mouillage, par $14^d\ 52'$ 3 plus orientale de 1 minute $\frac{1}{2}$: donc, sa Longitude est de Le point d'où nous avions fait le relèvement, est à l'Est, par rapport à la pointe du Sud-Est de *Sant-Y* en employant les différences de Parallèles & de Mér

[a] X.^e vérification, *page 136.*

[b] Ci-devant, *page 347.*

résultent du calcul du triangle, nous aurons la Latitude du point où s'est fait le *relèvement*, de 15d 01′ 26″: sa Longitude, de 25d 32′ 19″.

AVRIL 1769.

La pointe du Sud-Ouest de l'île de *Mai*, ou la *rade des Anglois*, restoit directement au Nord, à 4 milles ½ de distance du point où s'est fait le relèvement: donc,

Latitude & Longitude de la *rade des Anglois*.

| | | |
|---|---|---|
| *Rade des Anglois*, île de *Mai* | Latitude......... | 15d 05′ 56″ |
| | Longitude........ | 25. 32. 19. |

La différence de Parallèles entre la pointe la plus occidentale de l'île & le milieu de la côte orientale, prise sur la Carte de M. *d'Après*, est de 1 minute, dont ce dernier point est plus Nord: la différence de Méridiens, de 8′ ¼: donc,

Latitude & Longitude du milieu de la côte orientale de l'île de *Mai*.

| | | |
|---|---|---|
| Milieu de la côte orientale de l'île de *Mai* | Latitude... | 15d 07′ 00″ |
| | Longitude... | 25. 24. 00 |

On peut voir que ces déterminations ne diffèrent pas sensiblement de celles que nous avions obtenues par une seule observation faite à la mer, le 11 après midi, en vue de la côte orientale de l'île [a].

Largeur du canal formé entre la pointe la plus occidentale de l'île de *Mai*, & celle du Sud-Est de *Sant-Yago*. Gissement des deux pointes.

Nous connoissons la Latitude & la Longitude de la pointe du Sud-Est de *Sant-Yago*, & celles de la pointe la plus occidentale de l'île de *Mai*; & conséquemment la différence de leurs parallèles, qui est de 13′ 26″; & celles de leurs Méridiens, de 16′ 11″; c'est-à-dire, 13,43 milles pour la première: 15,63 pour la seconde. En résolvant le triangle loxodromique, dans lequel ces deux quantités sont les deux petits côtés du triangle, on trouvera que l'angle que fait avec la ligne Est-Ouest, la ligne de distance, tirée de l'île de *Mai* à celle de *Sant-Yago*, est de 40 degrés ½; c'est-à-dire, que le gissement des deux pointes est le Sud-Ouest 4 degrés ½ Ouest, Nord-Est 4 degrés ½ Est; & que la largeur du canal, mesurée sur cette ligne, est de 6 lieues ⅔.

[a] Ci-devant, *page 345*.

AVRIL 1769.

Selon M. *d'Après.*

Il me paroît que M. *d'Après* a fait cette distance trop g fur sa Carte : elle y est de 8 lieues $\frac{1}{3}$ ; elle suppose que, du où nous avions fait notre relèvement, le 12 Avril matin, à-dire, du Sud de la *rade des Anglois*, nous avons cou *lieues* pour parvenir au mouillage de *la Praya ;* mais il es certain, que dans l'intervalle de 2 heures $\frac{1}{2}$, nous ne fim plus de *six lieues*. Nos distances & nos gissemens seront d'a si on les rapporte, sur la Carte de M. *d'Après*, à la po plus orientale de *Sant-Yago :* mais il m'a paru que cette étoit en effet moins saillante qu'elle n'y est marquée ; & c elle & le mouillage de *la Praya*, la distance doit êt petite au moins d'une lieue. Je pense donc qu'il faut rapprocher la rade de *la Praya* de la pointe de l'Est ; & lieu de croire qu'on aura à peu près la vraie position c baie, si on la place immédiatement à l'Ouest de la pc Sud-Est de l'île.

Opérations pour déterminer la position des îles de *Fuego* & de *Brava.*

J'anticipe le temps de notre départ de *la Praya*, pour r les observations que nous fimes, le 19 Avril après midi des îles de *Fuego* & de *Brava*, & qui nous serviront à Latitude & la Longitude de ces deux îles : les positions d îles les plus méridionales de celles du cap *Vert*, se trouver rapprochées sous un seul point de vue ; & nous nous oc ensuite d'assujettir les autres îles à ces points qu'on peut comme des points fixes, ou du moins dont les déter sont aussi exactes, & peut-être même plus précises, que la sûreté de la Navigation.

Le 19, à midi, la Latitude du navire, déduite de l méridienne du Soleil, & corrigée de l'erreur de l'oct de $14^d\ 26'\ 50''$.

De midi à 4 heures $\frac{1}{2}$, les routes réduites avoient val

ou 27 milles, à l'Oueſt ¼ Sud-Oueſt 2 degrés ¼ Oueſt. Le progrès en Latitude avoit donc été de 4′ 12″ vers le Sud : le progrès en Longitude, de 27′ 34″ vers l'Oueſt.

Donc, à 4 heures ½, la Latitude du navire devoit être de 14d 22′ 38″.

Vers 4 heures ½, nous primes des hauteurs abſolues du Soleil; & en comparant le Temps du navire à celui que les horloges marines [a] indiquoient pour *la Praya*, nous conclumes la Longitude du navire, pour l'inſtant de l'obſervation [b], de 26d 46′.

A cette époque, on releva le pic de l'île de *Fuego* (au Nord ¼ Nord-Eſt 3 degrés Eſt du Compas), au Nord 5 degrés ¼ Eſt *corrigé* [c] ; la partie la plus élevée de la côte méridionale de l'île de *Brava*, à ſon milieu (au Nord-Nord-Oueſt du Compas), au Nord-Oueſt ¼ Nord 2 degrés ¼ Nord *corrigé :* on eſtima que la diſtance de l'île de *Fuego* devoit être de 9 à 10 lieues : celle de l'île de *Brava*, de 10 à 11. Nous ne ferons pas uſage de ces diſtances eſtimées, que le grand éloignement rend trop incertaines.

A 6 heures ¾, on fit un ſecond relèvement : le pic de l'île de *Fuego* (au Nord-Eſt ¼ Nord du Compas), ou au Nord-Nord-Eſt 2 degrés ¼ Eſt *corrigé :* le milieu de la côte méridionale de *Brava* (au Nord 5 degrés Eſt du Compas), au Nord 4 degrés Oueſt *corrigé.*

Dans l'intervalle des deux relèvemens, le chemin fut de 5 lieues ⅓ ou 16 milles, à l'Oueſt ¼ Sud-Oueſt 5 degrés Oueſt.

Nous avons donc une *baſe* de 16 milles, dont la direction

[a] Les deux horloges donnoient la même Longitude, à 6″ de degré près.

[b] Voyez la *II.e partie, page 337.* La Longitude y eſt de 26d 40′ 50″, mais elle doit être *augmentée* de 5′ 9″, pour corriger l'erreur de l'octant (voyez la *page 6,* note [a] de la *II.e partie).*

[c] La variation étoit de 9 degrés du Nord vers l'Oueſt.

AVRIL 1769.

fait, avec la ligne Est-Ouest, un angle de 6 degrés $\frac{1}{4}$ Sud : si, de chaque extrémité de cette base, on tire de droites aux îles de *Fuego* & de *Brava*, & que, sur chac quatre points, on élève des portions de Parallèle & de M on formera six triangles, dont le calcul donnera les suivans [a].

Résultats non corrigés.

| | | lieues. |
|---|---|---|
| Distance du point où s'est fait le relèvement de $4^h \frac{1}{2}$ | à *Fuego*, | $13\frac{2}{3}$, (1 |
| | à *Brava*, | $11\frac{1}{3}$, ( |
| Distance du point où s'est fait le relèvement de $6^h \frac{1}{4}$ | à *Fuego*, | $16\frac{2}{3}$, ( |
| | à *Brava*, | $10\frac{4}{10}$, ( |
| Distance du Pic de *Fuego*, à la côte méridionale de *Brava*... | | $8\frac{1}{4}$, ( |
| Gissement des deux îles, l'une par rapport à l'autre, Est-Nord-Est 5 degrés Nord, Ouest-Sud-Ouest 5 degrés Sud.......... | | ( |

| | | |
|---|---|---|
| Isle de *Fuego* | Latitude........ | 15^d 03' 32" |
| | Longitude....... | 26. 42. 07 |
| Isle de *Brava* | Latitude........ | 14. 52. 08 |
| | Longitude....... | 27. 04. 41 |

NOTE.

[a] (Voyez la *planche V, figure 4.*) Soit *S* le point de station de *T*, celui de $6^h \frac{1}{4}$; *F*, l'île de *Fuego*; *B*, celle de *Brava*.

Des points *S* & *T*, tirez des portions de Méridiens *SM*, portions de Parallèles *ESO*, *eTo*.

Soit *OST*, l'angle de direction de la route, dans l'interva relèvemens, de $6^d\ 15'$, de l'Ouest vers le Sud: la longueur de de 16 milles: du point *S*, l'angle de relèvement de *Fuego*, du No de $5^d \frac{1}{2}$; celui de *Brava*, du Nord vers l'Ouest, de $31^d \frac{1}{2}$: du po de relèvement de *Fuego*, du Nord vers l'Est, de $24^d \frac{3}{4}$; celui Nord vers l'Ouest, de $4^d$.

I.er Triangle, *SBT*, aux deux points de station & à *Brava*.

On connoît :

1.° L'angle $BST$ = (le complément de $31^d\ 30'$) $58^d\ 30' + 6^d$ 1

2.° L'angle $BTS = 4^d + 24^d\ 45' +$ (le complément $65^d\ 15'$ — ($STe$ alterne de l'angle de la route) $6^d\ 15' =$

Nous avons un moyen de vérifier, en partie, la justesse de

AVRIL 1769.

*Suite de la* NOTE.

3.° L'angle *SBT*, supplément à la somme des deux premiers = 27ᵈ 30′.

4.° Le côté *ST*, ou la base = 16 milles.

On cherchera, par les formules de la Trigonométrie, les deux autres côtés: on trouvera *SB*, *distance du 1.ᵉʳ point de station à* Brava, de 34,62 milles, ou 11 lieues $\frac{1}{2}$; *TB*, *distance du 2.ᵉ point de station à* Brava, de 31,34 milles, ou 10 lieues $\frac{4}{10}$.

II.ᵉ Triangle, *SFT*, aux deux points de station & à *Fuego*.

On connoît:

1.° L'angle *FST* = 5ᵈ 15′ + 90ᵈ (angle droit *MSO*) + 6ᵈ 15′ = 101ᵈ 30′.

2.° L'angle *FTS* = 65ᵈ 15′ (*FTe*, complément de 24ᵈ 45′) − 6ᵈ 15′ (*STe*, alterne de *OST*) = 59ᵈ 0′.

3.° L'angle *SFT*, supplément à la somme des deux autres angles = 19ᵈ 30′.

4.° Le côté *ST*, ou la base = 16 milles.

On cherchera les deux autres côtés: on trouvera *SF*, *distance du 1.ᵉʳ point de station à* Fuego, de 41,09 milles, ou 13 lieues $\frac{2}{3}$: *TF*, *distance du 2.ᵉ point de station à* Fuego, de 49,97 milles, ou 16 lieues $\frac{2}{3}$.

*(Voyez*, pour les calculs des deux premiers Triangles, le Cours de Mathématiques de M. *Bézout*, *tome II*, *page 268*, *article 300.)*

III.ᵉ Triangle, *SBF*, au 1.ᵉʳ point de station & aux deux îles.

On connoît les deux côtés *SB* (1.ᵉʳ Triangle) de 34,62 milles, *SF*, (2.ᵉ Triangle) de 41,09 milles, & l'angle compris *BSF*, 5ᵈ 15′ + 31ᵈ 30′ = 36ᵈ 45′.

On trouvera le plus grand angle *FBS*, de 86ᵈ 0′: le plus petit *BFS*, de 57ᵈ 14′; le 3.ᵉ côté, *BF*, ou *la distance d'une île à l'autre*, de 24,65 milles, ou 8 lieues $\frac{1}{4}$.

On pourroit également employer le triangle *TBF*, pour trouver la distance des deux îles: on auroit le même résultat.

*(Voyez*, pour les calculs du III.ᵉ Triangle, le Cours de Mathématiques de M. *Bézout*, *tome II*, *pages 258 & suiv.*

IV.ᵉ Triangle, *FzB*, aux deux îles.

La même figure peut servir à trouver le gissement respectif des deux îles: du point *F*, tirez une portion du Méridien de *Fuego*, *Fz*: du point *B*, tirez une portion du Parallèle de *Brava*, *Bz*: vous aurez le triangle *BzF*, rectangle en *z*.

Dans le triangle *SBF*, vous connoissez l'angle *FBS* (III.ᵉ triangle), de

AVRIL 1769.

nos opérations: selon le relèvement de 4 heures $\frac{1}{2}$, qui est l' où nous avons déterminé la Longitude du navire, le pic de *Fuego* nous restoit à peu près au Nord, 5 degrés $\frac{1}{4}$ fe vers l'Est: ainsi l'erreur du relèvement, s'il y en a quel ne peut pas influer sensiblement sur la différence que nous a

*Suite de la* NOTE.

86d 0': soustrayez de celui-ci, l'angle $SBz$ (ou $SBy$, compléme 30', angle de relèvemeut) = 58d 30': il restera 27d 30' pour l'ang angle de gissement d'une île, par rapport à l'autre, rapporté à la Ouest: donc, le point $F$, ou le pic de l'île de *Fuego*, reste, par r point $B$, milieu de la côte méridionale de l'île de *Brava*, à l'Est 2; Nord; c'est-à-dire, à l'*Est-Nord-Est 5 degrés Nord*.

*La Latitude & la Longitude du point* S *étant connues, détermine deux îles.*

V.e Triangle, $SFM$, rectangle en $M$. Du point $F$, tirez une Parallèle $FM$; du point $S$, une portion de Méridien $SM$: vous aurez $SFM$, rectangle en $M$, dans lequel vous connoissez l'angle du r $FSM$, de 5d 15', & le côté $SF$ (II.e Triangle), de 41 milles $\frac{1}{1}$

Vous trouverez $SM$, *différence en Latitude vers le Nord*, de 4 = 40' 54". $MF$, *différence en Longitude vers l'Est*, de 3 milles le Parallèle moyen) 3' 53".

On a vu que la Latitude du point $S$ (celle du navire, à 4 heures 14d 22' 38": la Longitude, de 26d 46': donc,

Isle de *Fuego* { *Latitude*................ 15d 03' 32' / *Longitude*............... 26. 42. 07

VI.e Triangle, $SyB$, rectangle en $y$. Du point $S$, tirez une Méridien $Sy$; du point $B$, une portion de Parallèle $By$: vous aure $SyB$, rectangle en $y$, dans lequel vous connoissez l'angle de $BSy$ = 31d 30'; & le côté $SB$ (I.er Triangle), de 34 milles $\frac{6}{7}$

Vous trouverez $Sy$, *différence en Latitude vers le Nord*, de = 29' $\frac{1}{2}$: $By$, *différence en Longitude vers l'Ouest*, de 18 milles le Parallèle moyen) 18' 41". Ajoutez ces quantités à la Latitude gitude du point $S$; vous aurez:

Isle de *Brava*, à la côte méridionale { *Latitude*............... 14d 52' 08" / *Longitude*............ 27. 04 41.

entre le Méridien de cette île & celui du navire; & nous pouvons admettre cette détermination sans aucune restriction. Il suit de-là que la différence de Longitude entre le pic de l'île de *Fuego* & le mouillage de *la Praya* (qui est par $25^d\ 50'$[a]) sera de $0^d\ 52'\ 07''$; lesquelles réduites en milles, par le Parallèle de 15 degrés, donnent 50 milles $\frac{1}{3}$ ou à très-peu-près 16 lieues $\frac{3}{4}$ de distance, sur la ligne Est-Ouest. Mais on doit se souvenir que, du mouillage de *la Praya*, nous avons relevé le pic de *Fuego* à l'Ouest 3 degrés $\frac{1}{2}$ vers le Nord[b]. Nous aurons donc un triangle rectangle, dans lequel nous connoissons un côté de 50 milles $\frac{1}{3}$, & l'angle adjacent de 3 degrés $\frac{1}{2}$: on trouvera que le côté opposé à l'angle, ou la différence des Latitudes, doit être de 3,082 milles, ou $0^d.03'\ 05''$: &, puisque la Latitude du mouillage de *la Praya*[c] est de $14^d\ 52'\ 33''$; celle du pic de *Fuego*, qui est plus septentrional, sera de $14^d\ 55'\ 38''$. Nous l'avions déduite de nos relèvemens, de $15^d\ 03'\ 32''$; la différence ou l'erreur du relèvement est de $7'\ 54''$. Cette correction exige de nouveaux calculs, qu'on peut vérifier dans la note (*): je me contente d'en donner ici les résultats.

Résultats corrigés.

Distance du point où s'est fait le relèvement de $4^h\frac{1}{2}$ { à *Fuego*, 11 lieues. / à *Brava*, 11.

Distance d'une île à l'autre . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . $6\frac{8}{10}$.

Gissement des îles, l'une par rapport à l'autre, Est $\frac{1}{4}$ Nord-Est, 2 degrés Nord, Ouest $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest, 2 degrés Sud.

---

[a] Ci-devant, *page 362.*

[b] *Page 352.*

[c] *Page 360.*

(*) 1.° La Latitude du navire, à 4 heures $\frac{1}{2}$, étoit de $14^d\ 22'\ 38''$: celle du pic de *Fuego*, corrigée sur celle de *la Praya*, est de $14^d\ 55'\ 38''$. La différence des deux Latitudes, ou la ligne *SM* (*figure 4, planche V*), sera donc de 33', ou 33 milles: l'angle *FSM* (du relèvement), est de $5^d\ 15'$. Le triangle *FMS* est rectangle en *M*. On dira, cos. $5^d\ 15'$ : sin. tot. : :

AVRIL 1769.

Pic de l'île de *Fuego* { Latitude.......... $14^d$ 5 / Longitude.......... 26. 4 }

Côte méridionale de *Brava* { Latitude.......... 14. 5 / Longitude.......... 27. 0 }

Selon la Carte de M. *d'Après*, le gissement respectif

---

*Suite de la* NOTE (*).

*SM* (33) : *SF, distance du point de station* S *à l'île de* Fuego = 33 = 11 lieues $\frac{3}{100}$.

2.° La distance du point de 4 heures $\frac{1}{2}$, à l'île de *Brava*, paroît près égale à la distance où l'on étoit de *Fuego*: nous pouvons, san une erreur sensible, supposer l'une & l'autre de 11 lieues $\frac{3}{100}$ ou 11 nombre rond.

Faites *SF'* égale à *SB* = 11 lieues, ou 33 milles. Vous triangle isocèle *SBF'*. Vous connoissez l'angle au sommet égal à des angles de relèvement des deux îles, $31^d$ 30′ + $5^d$ 15′ = donc, chacun des autres angles, *B* & *F'*, sera de $71^d$ 37′ $\frac{1}{2}$.

Abaissez *F'o*, portion du Méridien de *Fuego*, sur *Bz*, Parallèle vous aurez le triangle *BoF'*, rectangle en *o*.

Vous connoîtrez l'angle *BF'o* = *(BF'S)* $71^d$ 37′ $\frac{1}{2}$ + *(g F* de *F'SM)* $5^d$ 15′ = $76^d$ 52′ $\frac{1}{2}$.

Donc, son complément, *F'Bo*, sera de $13^d$ 07′ 30″: c'est *gissement* de *Fuego*, par rapport à *Brava*; c'est-à-dire, l'*Est* $\frac{1}{4}$ *I* $1^d$ 52′ $\frac{1}{2}$ *Nord*.

3.° Dites aussi : sin. $71^d$ 37′ $\frac{1}{2}$ : sin. $36^d$ 45′ :: *SF'* (33 mil = 20 milles $\frac{1}{2}$: vous aurez *la distance d'une île à l'autre* = = 6 lieues $\frac{8}{10}$.

4.° Avec l'angle de gissement (2.°) & la distance des deux îles trouverez leur différence en Latitude *F'o*: leur différence en Lo Dites:

Sinus total: { sinus $13^d$ 07′ $\frac{1}{2}$ / Cosinus..... } :: *BF'*, 20,5 milles { : 4,66 milles = 4′ 40″ de differ. Latit. / : 19,96 = 20. 40 de differ. Longit. (par le P }

*Brava* est plus occidentale & moins septentrionale que *Fueg* Latitude corrigée est de $14^d$ 55′ 38″, la Longitude, $26^d$ 42′ o on aura,

Pour *Brava* { Latitude.................. $14^d$ 50′ 5 / Longitude.................. 27. 02. 4 }

de *Fuego* & de *Brava* (en plaçant le pic au centre de *Fuego*) eſt l'Eſt-Nord-Eſt-Oueſt-Sud-Oueſt: mais les côtes méridionales giſſent, l'une par rapport à l'autre, Eſt ¼ Nord-Eſt-Oueſt ¼ Sud-Oueſt: la diſtance priſe du centre de *Fuego*, à la côte du Sud de *Brava*, eſt environ de ſix lieues: la différence des Latitudes, de 3 minutes: toutes ces déterminations diffèrent très-peu des nôtres. Mais la différence des Longitudes, priſe ſur cette Carte, n'eſt que de 5 minutes: ſelon nos obſervations, elle eſt de 20′ ⅔. Nos poſitions diffèrent, en ce ſens, d'un peu plus d'un quart de degré. Je penſe que la nôtre doit être préférée; car, la diſtance où nous nous trouvions de chaque île, à 4 heures ½, n'étoit pas de moins de onze lieues; &, en cela, l'eſtime faite à vue s'accorde aſſez avec le calcul: l'angle de diſtance des deux îles, fut meſuré de 36ᵈ 45′; or, de cet angle, & de la diſtance des îles au Vaiſſeau, on ne peut pas conclure moins de 21 minutes de différence de Méridiens entre les deux îles.

AVRIL 1769.

Comparaiſon des poſitions des îles de *Brava*, *Fuego*, *Sant-Yago*, *Mai*, priſes ſur la Carte de M. *d'Après*, à celles que nous avons établies.

Selon les obſervations que nous avons faites à *la Praya*, & au Sud du pic de l'île de *Fuego*, la différence de Méridiens entre ces deux points, eſt de 52 minutes: M. *d'Après* l'établit de 54 milles[a], qui valent 55 minutes ¾. La différence des Latitudes s'accorde avec la nôtre.

La différence de Méridiens entre le mouillage de *la Praya* & la pointe occidentale de la *rade des Anglois* (île de *Mai*), y eſt de 21 milles, qui valent 21 minutes ⅔: ſelon nos déterminations, elle eſt de 17 minutes ⅔; & ſelon M. *d'Après*, la différence des Latitudes eſt de 18 minutes: de 13′ ⅓, ſelon nos obſervations & nos relèvemens.

La différence de Méridiens entre la pointe du Nord-Eſt de

[a] La Carte de M. *d'Après* n'a point d'échelle de Longitudes; mais j'y ai pris les différences de Méridiens en milles, & je les ai réduites en parties de l'Équateur, par le Parallèle ſur lequel ſe trouvent les points cherchés.

AVRIL 1769.

l'île de *Mai*, & la pointe du Nord-Oueſt de *Brava*, pr la Carte de M. *d'Après*, eſt de 106 milles $\frac{1}{2}$, qui val 50′ $\frac{1}{4}$ : c'eſt l'eſpace total que les quatre îles méridionales *Vert* occupent ſur le globe, dans le ſens de la Longitude nos déterminations, elles occupent 1ᵈ 46′.

On voit que les différences reſpectives de Méridiens, qu avons aſſignées entre divers points de ces quatre îles, di très-peu de celles qu'on trouve marquées ſur la Carte *d'Après;* ſi l'on en excepte celle de *Brava*, par rapport au *Fuego.* On ne peut qu'admirer l'exactitude de cet habile gateur, qui eſt parvenu aux mêmes déterminations que ſans poſſéder les nouveaux ſecours dont nous avons fait

Les mêmes poſitions comparées à celles de la Carte du *Dépôt* (1751, corrigée en 1765). Erreurs de cette Carte.

Il nous eſt facile de prouver, à préſent, que c'eſt à to a annoncé, ſur la Carte du *Dépôt* (2.ᵉ feuille des côtes d' 1751) que cette Carte a *été corrigée* en 1765, ſur le M de M. *d'Après:* on va voir combien les poſitions reſpe different des nôtres, & conſéquemment de celles de M. *d'*

La différence de Méridiens entre le pic de *Fuego* & méridionale de *Brava*, priſe ſur la Carte du *Dépôt*, 35 minutes: elle doit être de 21 minutes: donc elle y *grande* de 14 minutes.

La différence des Latitudes y eſt de 10 minutes: être de 5 minutes: donc elle y eſt *trop grande* de 5 mi

La différence de Méridiens entre le mouillage de & le pic de *Fuego*, y eſt de 43 minutes: elle doit 52 minutes: donc elle y eſt *trop petite* de 9 minutes.

La différence de Méridiens entre *la Praya* & la poi dentale de la *rade des Anglois* (île de *Mai*) y eſt de 37 elle doit être de 18 minutes: donc elle y eſt *trop g* 19 minutes.

La différence des Latitudes y eſt de 26 minutes : elle doit être de 13 minutes $\frac{1}{2}$ : donc elle y eſt *trop grande* de $12' \frac{1}{2}$.

La différence de Méridiens entre la pointe la plus orientale de l'île de *Mai* & la plus occidentale de l'île de *Brava*, c'eſt-à-dire, l'eſpace total que les quatre îles méridionales occupent en Longitude, eſt, ſur la Carte du *Dépôt*, de $2^d\, 13'$ : cette différence ne doit être que de $1^d\, 46'$ : donc elle y eſt *trop grande* de 27 minutes ; c'eſt-à-dire, que les quatre îles méridionales y occupent près d'un *demi-degré de trop*, dans le ſens de la Longitude.

On ne ſera pas plus ſatisfait, ſi l'on veut comparer les poſitions abſolues priſes ſur la Carte à celles que nous avons fixées par nos obſervations ; mais l'erreur qu'on trouvera ſur ces déterminations ne doit être imputée qu'au défaut de moyens pour les établir ; au lieu que les erreurs qui affectent les poſitions reſpectives des îles, ſeroient preſque nulles, ſi l'on avoit fait uſage du Mémoire & de la Carte de M. *d'Après*.

| | LATIT. | ERREURS. | LONGIT. | ERREURS |
|---|---|---|---|---|
| Iſle de *Brava*, côte méridionale.......... | $14^d\, 58'$ | trop N. de 7' | $26^d\, 30'$ | trop E. de 32 $\frac{1}{2}$ |
| Iſle de *Fuego*, le pic.................... | 14. 50 | trop S. de 5 $\frac{1}{2}$ | 25. 57 | trop E. de 45 |
| Iſle *Sant-Yago*, au mouillage de *la Praya*... | 14. 48 | trop S. de 4 $\frac{1}{2}$ | 25. 14 | trop E. de 36 |
| Iſle de *Mai* { pointe occid. *Rade des Anglois*.. | 15. 10 | trop N. de 4 | 24. 40 | trop E. de 52 $\frac{1}{2}$ |
| Iſle de *Mai* { côte orientale (milieu)...... | 15. 14 | trop N. de 7 | 24. 24 | trop E. de 1 deg. |

On voit que la plus orientale des quatre îles méridionales du cap *Vert*, celle de *Mai*, eſt portée d'*un degré de trop* à l'Orient ; & la plus occidentale, celle de *Brava*, de *33 minutes* ſeulement : ce qui fait, ainſi que je l'ai dit, que ces quatre îles enſemble, priſes ſur la Carte du *Dépôt*, y occupent 27' de trop en Longitude.

Nous pouvons pouſſer plus loin l'examen de cette Carte, en

AVRIL 1769.

Comparaison de la Carte du *Dépôt*, corigée en 1765, à celle de M. *d'Après*.

la comparant à celle de M. *d'Après*, à laquelle elle dev
semblable; puisque c'est sur celle-ci, qui fut publiée en
qu'on annonce que celle du *Dépôt* a été *corrigée* en 17

Sur la Carte du *Dépôt*, le milieu de l'île de *Mai*, par
au milieu de *Buena-vista*, gît au Sud-Sud-Ouest: la
des côtes les plus voisines des deux îles, est de 13 lieu
la Carte de M. *d'Après*, le gissement est le Sud-Sud-
5 degrés Sud; la distance est de 14 lieues ½.

Sur la Carte du *Dépôt*, l'île de *Sel*, par rapport à
*Buena-vista*, est au Nord 5 degrés Ouest, à 11 lieues:
de M. *d'Après*, au Nord ¼ Nord-Ouest, 3 degrés O
8 lieues.

Sur les deux Cartes, le milieu de l'île *Saint-Nicol*
rapport à la pointe septentrionale de *Sant-Yago*, reste au
Nord-Ouest, 5 degrés Nord; mais, sur la Carte du *D*
distance est de 27 lieues, tandis qu'elle n'est que de
celle de M. *d'Après*.

La ligne tirée, sur la Carte du *Dépôt*, par le milieu
îles les plus occidentales, *Saint-Antoine*, *Saint-Vincent*,
*Lucie*, est parallèle à l'Est ¼ Sud-Est: c'est le Sud-Est
sur la Carte de M. *d'Après*: sur l'une & sur l'autre,
îles, prises ensemble, occupent 14 lieues d'étendue.

La configuration & le gissement particulier de chaque
absolument différens sur les deux Cartes: dans celle
*d'Après*, la côte orientale de *Sant-Yago* court Sud-Est
Ouest, sur une étendue de 13 lieues; elle court Nord
sur la Carte du *Dépôt*.

Sur celle-ci, l'île de *Saint-Nicolas*, dans sa longueur
& Ouest: sur celle de M. *d'Après*, le gissement est à
Sud-Est ¼ Est, & Nord-Ouest ¼ Ouest.

L'île de *Saint-Vincent* court Nord & Sud, sur la Carte du *Dépôt;* Nord-Est & Sud-Ouest sur celle de M. *d'Après.*

Il seroit inutile de pousser plus loin cet examen critique: ce qu'on vient de voir suffit, & de reste, pour prouver que la Carte du *Dépôt* n'a point été assujettie aux remarques de M. *d'Après:* on s'est contenté de placer quelques îles, telles que *Sant-Yago*, *Fuego* & *Saint-Antoine*, par les Latitudes que M. *d'Après* a indiquées: le reste des deux Cartes n'a, pour ainsi dire, rien de commun, que le nom.

Positions des différentes îles du cap *Vert*, par rapport aux quatre îles les plus méridionales.

Nous n'avons pu faire aucune observation sur les positions des îles du Nord; nous nous contenterons de les assujettir à celles des quatre îles méridionales, qui peuvent être regardées, à présent, comme des points fixes. Nous prendrons, sur la Carte de M. *d'Après*, les différences respectives de Méridiens & de Parallèles, entre les îles septentrionales & celles de *Mai*, qui est le point d'où nous partons, après l'avoir placé selon nos déterminations [a].

Latitude de la pointe septentrionale de *Sant-Yago*, ou pointe de *Bighude*.

Nous nous permettrons de faire un léger changement à la Latitude de la pointe septentrionale de l'île de *Sant-Yago*. M. *d'Après* la place par 15d 18′, au lieu de 15d 50′, que lui donnoit la Carte du *Dépôt:* « j'ai pour garant, dit-il, une Latitude observée à la vue de cette pointe, & une course faite par le Parallèle de 15d 40′, « sans la rencontrer ni l'apercevoir [b]. » Je ne prétends point révoquer en doute l'exactitude de cette observation; mais comme celles que nous avons faites à *la Praya*, nous ont déterminés à placer ce port, 10 minutes $\frac{1}{2}$ plus au Nord, que M. *d'Après* ne l'a conclu; il en résulteroit que, si nous placions la pointe septentrionale par 15d 18′, nous diminuerions la longueur de l'île, de

[a] Voyez, à la suite du Journal, la Table générale des Latitudes & des Longitudes de tous les lieux compris dans nos Cartes.

[b] Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 205.*

AVRIL 1769.

10 minutes $\frac{1}{2}$, ou de trois lieues & demie. En consi
la pointe du Nord & le mouillage de *la Praya*, la
rence de Latitude que lui donne M. *d'Après*, cette p
ſelon notre détermination, par 15^d 28′ $\frac{1}{2}$: nous pr
milieu entre cette Latitude & celle de M. *d'Aprè*
placerons la pointe ſeptentrionale de *Sant-Yago*, ou
*Bighude*, par 15^d 24′. Au reſte, il ne peut réſ
inconvénient de la porter de 6 minutes plus au Nord
ſeroit de la porter trop au Sud; parce qu'un navire
rencontrer, dans le temps qu'on croiroit être plus éle
Parallèle.

Latitude des autres îles.

Le changement que nous faiſons à la Latitude de
ſeptentrionale de *Sant-Yago*, n'influera point ſur celles
îles du Nord, que nous conſervons telles qu'on les trouve
ſur la Carte de M. *d'Après:* ce qui produit à peu-près
effet que ſi nous prenions, ſur cette Carte, leurs
reſpectives avec l'île de *Mai*, pour les rapporter à la
de cette île, telle qu'elle a été fixée par nos obſervati
quoique nous ayons augmenté la Latitude de *la P*
10 minutes $\frac{1}{2}$; celle de l'île de *Mai* n'éprouve pas
changement: les opérations que nous avons faites en vue
île & de celle de *Sant-Yago*, nous ont prouvé qu'il falloit
leur giſſement reſpectif. Il en a réſulté que, ſelon nos
nations, la pointe la plus ſeptentrionale de l'île de *M*
compris les roches, doit ſe trouver par 15^d 14′ $\frac{1}{2}$ de I
ce qui ne diffère que de 2 minutes $\frac{1}{2}$ de celle de M.
qui a placé cette pointe par 15^d 12′.

Latitude de l'île *Saint-Antoine*, la plus ſeptentrionale de celles du cap *Vert*.

Ce Navigateur, en parlant de la Latitude de l'île *Saint-An*
plus ſeptentrionale & la plus occidentale de celles du cap *Ve*

* Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 205.*

« que, suivant les Journaux & les Mémoires qu'il a examinés, la Latitude de la pointe du Nord de cette île, d'où dépend celle « des autres, ne va pas au-delà de 17^d 12'; au lieu que, sur la « Carte du *Dépôt* de 1742 *(Océan occidental)*, elle est par 17^d 55'; « & sur celle de 1757 (qui étoit la dernière alors), on l'a placée « par 17^d 27 à 28'. Cette erreur, & la préférence qu'on donna, « mal-à-propos, à la Carte de 1742, sur celle de 1757, furent « la principale cause du naufrage du Vaisseau de la Compagnie des « *Indes*, le *Dromadaire*, sur la partie du Nord-Est de l'île de *Saint-* « *Vincent*, vu qu'il croyoit avoir passé sa Latitude avant la nuit. »

Roche de *Jean Letton*.

On ne connoît, dans toute l'étendue des îles du cap *Vert*, qu'un seul danger, qui soit éloigné de toute île: au Sud-Ouest de la *rade Portugaise* (île de *Buena-vista*), & à cinq lieues & demie de terre, est un rocher, qu'on nomme *roche de Jean Letton*. « Selon *Roberts* [a], la pointe Nord de ce roc s'élève au-dessus de l'eau, de la grosseur d'un bâtiment de deux ou trois cents « tonneaux: du même côté, il est fort escarpé; mais il s'étend à « l'Ouest-Sud-Ouest & à l'Est-Nord-Est, d'environ une demi-lieue. « *Roberts* passa sur sa pointe de l'Ouest-Sud-Ouest, sans cesser « d'avoir dix brasses. Il découvrit clairement le fond qui lui parut « couvert d'une prodigieuse quantité de poissons. Après l'avoir passé, « il jeta l'ancre dans une eau fort claire, où il fit une pêche si « abondante, qu'il fut obligé d'en rendre une partie à la mer. Il vit « alors les flots se briser assez impétueusement contre le roc; mais « il l'avoit passé dans la haute marée. »

Canal dangereux entre *Sainte-Lucie* & *Saint-Vincent*.

Le canal formé entre l'île de *Sainte-Lucie* & celle de *Saint-Vincent*, est fort dangereux; il est semé de roches, dont plusieurs découvrent: d'autres, en plus grand nombre, ne découvrent jamais: un Vaisseau ne peut s'y engager sans témérité.

[a] Histoire générale des Voyages, *tome II, page 367*, édition in-4.°

AVRIL
1769.
Côtes dangereuſes.

Toute la côte occidentale de *Buena viſta*, celle du Nord d[illegible] de *Mai*, du Sud de l'île de *Sel*, & du Nord de *Brava*, que la pointe de *Bighude*, la plus ſeptentrionale de l'île de [illegible] *Yago*, ſont ſemées d'écueils, à peu de diſtance de la terre comme ces côtes ſont aſſez mal connues; on doit ſe cont[illegible] de prendre connoiſſance des îles, dans ces différentes pa[illegible] ſans chercher à les acoſter de trop près.

Vigie à 95 lieues à l'Oueſt de *Brava*.

« M. d'*Après* rapporte que la frégate *la Sérieuſe*, Capi[illegible]
» M. *du Breuil*, crut voir une Vigie, en allant du *Sénégal*
» îles de l'Amérique; &, ſuivant ce Navigateur, elle ſeroit [illegible]
à quatre-vingt-quinze lieues à l'Oueſt de l'île de *Brava*[a]. »

En rapportant cette diſtance & ce giſſement à la poſitio[illegible] cette dernière île, telle que nous l'avons déterminée, on placer la Vigie de M. *du Breuil* par $14^d\ 50'$ de Latitude [illegible] $32^d\ 00'$ de Longitude.

Obſervations météorologiques, faites à *la Praya*, île de *Sant-Yago*.

Pendant notre ſéjour dans la baie de *la Praya*, du 1[illegible] 18 Avril, la hauteur du mercure, dans le baromètre, n'a[illegible] que de 1 à 2 lignes au-deſſus de 28 pouces: la dilatatio[illegible] l'eſprit-de-vin, dans le thermomètre, s'eſt ſoutenue entre 1[illegible] 20 degrés au-deſſus de la congélation.

## CINQUIÈME TRAVERSÉE,

### *Des îles du cap Vert à la Martiniqu[e]*

*Obſervations faites à la Martinique; poſition des princip[aux] points de cette île; erreurs des Cartes du* Dépôt.

J'abandonnai la rade de *la Praya* le 18 Avril, à 7 heu[illegible] du ſoir. Je dirigeai d'abord ma route dans le Sud-Sud-O[illegible] pour m'éloigner un peu de la côte, à l'abri de laquelle je craig[illegible]

[a] Mémoires des Savans étrangers, *tome V, page 205*, à la note.

de trouver du calme. Je rapiquai ensuite dans l'Ouest-Sud-Ouest. Les vents furent variables, de l'Est jusqu'à l'Ouest, en passant par le Nord: j'attribuai cette irrégularité à la proximité des terres. Nous devions avoir les vents alizés.

Méprise des Pilotes.

Le 19, à 6 heures du matin, les Pilotes relevèrent au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Est, des terres qu'ils prirent pour l'île de *Fuego:* ils se méprirent; c'étoit la côte occidentale septentrionale de l'île de *Sant-Yago*, qui devoit nous rester à peu près à cet aire de vent; puisque depuis le départ de *la Praya*, les diverses routes que nous avions tenues, réduites à une seule, donnoient le Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest, 4 degrés $\frac{1}{2}$ Ouest; & que le chemin étoit de 13 lieues: or, il eût fallu que le chemin eut été de près de 22 lieues, pour que l'île de *Fuego* pût nous rester à l'Ouest. L'erreur de la Carte du *Dépôt (1753, corrigée en 1765)*, donna lieu à la méprise des Pilotes: le port de *la Praya*, comme je l'ai dit, y est placé à l'Ouest de la pointe du Sud-Ouest de l'île, au lieu quil doit être près de la pointe du Sud-Est: ce qui fait une différence de 6 lieues vers l'Ouest: ajoutez-y 3 lieues environ, dont la distance de *Sant-Yago* à *Fuego* est trop petite sur cette Carte; il en résulte que la distance totale de *la Praya* à l'île de *Fuego* y est *trop petite* environ de 9 lieues. Si la position de *la Praya*, par rapport à l'île de *Sant-Yago*, & la distance de celle-ci à celle de *Fuego*, étoient telles qu'on les voit sur la Carte; les terres que nous découvrimes, le matin, eussent été en effet celles de *Fuego:* aucune partie de *Sant-Yago* n'eût pu nous rester alors au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Est; mais la connoissance que nous eumes, dans l'après-midi, des îles de *Fuego* & de *Brava*, me convainquit de nouveau de l'erreur de la Carte, & de la nécessité des corrections que nous y avons faites.

La Latitude déduite de la hauteur méridienne du Soleil, &

AVRIL 1769.
Grande erreur dans l'estime.

corrigée de l'erreur de l'octant, étoit, à midi, de 14$^d$ 26′ 50″: donc, le progrès vers le Sud, depuis le départ de *la Praya* avoit été de 25′ 43″: il n'étoit, selon l'estime des routes, que de 16′ 56″; c'est-à-dire, que l'erreur de l'estime, en 16 heures ½ étoit de 8 minutes ¾, près de 3 lieues, vers le Nord.

Les observations que nous fimes, vers 4 heures ⅓ du soir avec le secours des Horloges marines, nous donnèrent, pour la Longitude du navire, à cette époque [a], 26$^d$ 46′. De midi 4 heures ⅓, le progrès vers l'Ouest avoit été [b] de 0$^d$ 27′ 33″ donc, la Longitude devoit être, à midi, de 26$^d$ 18′ 27″: & comme on étoit parti de 25$^d$ 50′; il en résulte qu'en 16 heures ½ le progrès vers l'Ouest avoit été, selon l'observation, de 28′ 27″ Il étoit, selon l'estime des routes [c], de 53′ 38″: donc, l'erreur avoit été de 25′ 11″ vers l'Ouest, ou 8 lieues ⅓ *en excès.*

Je ne sais à quelle cause attribuer ces erreurs considérables de l'estime, tant en Latitude qu'en Longitude; je ne puis les imputer qu'à une négligence, de la part des Pilotes, dans la manière dont ils ont tenu, pendant la nuit, la route que j'avois prescrite, ou à la mauvaise habitude commune à plusieurs d'entr'eux, de supposer plus de chemin que le navire n'en fait réellement dans les premiers jours d'une traversée, afin de lui donner de l'*avance*, & de parer de bonne heure des terres, lorsqu'on vient à l'attérage.

On a déjà vu l'usage que j'ai fait de l'observation de Longitude du 19 après midi, pour fixer la position des îles de *Fuego* & de *Brava:* je ne l'ai remise ici sous les yeux du Lecteur, qu'afin qu'il put apprécier l'erreur qui avoit été faite, en 16 heures dans l'estime du chemin.

[a] Voyez *page 337, II.e partie*, & *ajoutez* à la Longitude qui résulte du calcul de cette page, 5′ 09″, pour l'erreur de l'octant (*II.e partie, page 6*
[b] Ibidem, *page 336*.
[c] Ibidem, *page 292*.

AVRIL 1769.

Du 19 au 25, je m'entretins à peu près sur le Parallèle de 14$^d$ 50': évitant celui des vigies qu'on voit marquées sur les Cartes, quoique leur existence ne soit pas bien constatée.

Le 25, la Latitude observée & corrigée, étoit, à midi, de 14$^d$ 46' 44".

Vers 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, l'horloge marine, *n.° 8*, donnoit 44$^d$ 00' 23" de Longitude [a]: & comme de 7 heures $\frac{3}{4}$ à midi, le progrès vers l'Ouest avoit été [b] de 24' 07"; il s'ensuit qu'à midi, la Longitude du navire étoit de 44$^d$ 24' $\frac{1}{2}$.

Le 19 à midi [c], elle étoit de 26$^d$ 18' 27": donc, en 6 jours, le progrès vers l'Ouest avoit été, selon l'observation, de 18$^d$ 06'.

Erreur de l'estime, sur la Longitude, en 6 jours.

La Longitude du Pilote [d] étoit, le 19, de 26$^d$ 29', & le 25, de 44$^d$ 09': donc, en 6 jours, le progrès vers l'Ouest avoit été, selon son estime, de 17$^d$ 40', *plus petit* que, selon l'observation, de 26 minutes: mais, comme du 18 au 19, il avoit été *trop grand* [e] de 25 minutes $\frac{1}{4}$; il en résulte que le progrès total vers l'Ouest, du 18 au 25, étoit le même, selon l'estime, à trois quarts de minute près, que selon l'observation.

Variation observée, 1$^d$ 58' Nord-Ouest, par la Latitude de 14$^d$ 47', par la Longitude de 43$^d$ 52'.

Au lever du Soleil, vers 6 heures $\frac{1}{4}$, la variation de l'aiguille aimantée avoit été trouvée de 1$^d$ 58' Nord-Ouest. La Latitude du navire devoit être, à cette époque, de 14$^d$ 47': sa Longitude de 43$^d$ 52'.

2$^d$ 15' Nord-Ouest, par la Latitude de 14$^d$ 48', par la Longitude de 42$^d$ 35'

La veille, au coucher du Soleil, on avoit observé la variation de 2$^d$ 15' Nord-Ouest: selon le calcul corrigé des routes, la Latitude du point de l'observation étoit de 14$^d$ 48': sa Longitude, de 42$^d$ 35'.

[a] *Page 338, II.^e partie*, en retranchant 5' 12", pour l'erreur de l'octant. La Longitude du *n.° 6* ne différoit de celle du *n.° 8*, que de 1' $\frac{1}{2}$ en *plus*.

[b] *Page 338, II.^e partie.*

[c] *Page précédente.*

[d] *Page 379, II.^e partie.*

[e] *Page précédente.*

AVRIL 1769.

$1^d 15'$ Nord-Oueft, Latitude, $14^d 45'$ Longitude, 46. 06.

Le 26, au lever du Soleil, la déclinaifon de l'aimant étoi de $1^d 15'$ Nord-Oueft. La Latitude du navire pouvoit être d $14^d 45'$: fa Longitude, de $46^d 06'$.

$0^d 42'$ *Nord-Eft*, Latit. $14^d 42' \frac{1}{2}$ Longit. 49. 15.

Le 27, au coucher du Soleil, la variation fut de $0^d$ 4 *Nord-Eft*. La Latitude devoit être de $14^d 42' \frac{1}{2}$: la Longitud de $49^d 15'$.

$0^d 21'$ Nord-Oueft, Latitude, $14^d 44'$ Longitude, 50. 30.

Le 28 au matin, nous retrouvames la déclinaifon du côté *Nord-Oueft*, de $0^d 21'$, par $14^d 44'$ de Latitude; par $50^d$ de Longitude.

$2^d 24'$ *Nord-Eft*, Latitude, $14^d 22'$ Longitude, 53. 45.

Le 29, au coucher du Soleil, nous obfervames de nou la variation *Nord-Eft*, de $2^d 24'$, par $14^d 22'$ de Latit par $53^d 45'$ de Longitude.

$2^d 23'$ Nord-Eft, Latitude, $14^d 51'$ Longitude, 60. 17.

Le 2 Mai, au foir, la variation fut trouvée de $2^d 23'$ Nord par $14^d 51'$ de Latitude, par $60^d 17'$ de Longitude.

$3^d 29'$ Nord-Eft, Latitude, $14^d 39'$ Longitude, 62. 27.

Le 3, au coucher du Soleil, la déclinaifon de l'aimant de $3^d 29'$ Nord-Eft, par $14^d 39'$ de Latitude, par 62 de Longitude.

Remarques fur les déclinaifons de l'aimant.

Je ne puis fixer bien précifément le Méridien fous l'aiguille aimantée n'avoit *point de déclinaifon*: car on a v le 26 Avril, par $46^d \frac{1}{10}$ de Longitude, nous avons tr variation de $1^d \frac{1}{4}$ *Nord-Oueft*; le 27, de $0^d \frac{2}{3}$ *Nord-I* $49^d \frac{1}{4}$ de Longitude; & le 28, de $0^d \frac{1}{3}$ *Nord-Ou* $50^d \frac{1}{2}$. Tout ce que l'on peut conclure, c'eft que le M magnétique coïncidoit avec un Méridien terreftre, par le de 14 degrés $\frac{3}{4}$, entre le 46.$^e$ & le 50.$^e$ degrés de L occidentale du Méridien de *Paris*. Je ne puis cependan qu'à une petite erreur dans l'obfervation, ou à l'imperf l'inftrument, le retour vers le Nord-Oueft, que nc obfervé, le 28, au lever du Soleil: & comme la dif l'obfervation du 28 à celle du 29, n'eft que d'un

peut ſuppoſer qu'à cette dernière époque, l'aiguille aimantée étoit *ſans déclinaiſon;* c'eſt-à-dire, que le Méridien magnétique coïncidoit avec un Méridien terreſtre ſitué à 50 degrés à l'occident de *Paris,* par le Parallèle de 14 degrés $\frac{3}{4}$, au Nord de l'Équateur. En rapportant cette poſition ſur la *Carte des variations de la Bouſſole*, &c. publiée au *Dépôt* en 1765, & dreſſée ſur les obſervations qui avoient été faites à la mer en 1756; on trouvera qu'en cette dernière année, la déclinaiſon avoit été obſervée, ſous le Parallèle & le Méridien donnés, de *deux degrés Nord-Eſt.* Il en réſulte, qu'en treize ans, la Variation s'eſt portée de cette quantité vers le *Nord-Oueſt.* M.^rs^ *Moutaine* & *Dodſon*, qui ont donné les Tables d'après leſquelles on a dreſſé la Carte du *Dépôt* [a], eſtiment que la Variation *augmente* de *neuf à dix minutes*, chaque année, vers le *Nord-Oueſt.* Cette hypothèſe s'accorde avec notre obſervation: car ſi, en 1756, la Déclinaiſon étoit de deux degrés Nord-Eſt, ſous le cinquantième Méridien, par le Parallèle de 14 degrés $\frac{3}{4}$; treize ans après, en 1769, on ne doit point y trouver de déclinaiſon.

Les courans ont porté dans le Sud.

Depuis le 25 juſqu'au 29 d'Avril, les Latitudes déduites de la hauteur méridienne du Soleil étoient fort incertaines: cette hauteur approchant de 90 degrés, l'inſtant de la culmination devenoit difficile à ſaiſir. Le 25, à midi, la Latitude obſervée & corrigée, étoit [b], comme on l'a vu, de $14^d\,46'\,44''$: du 25 au 26, le changement en Latitude fut, ſelon l'eſtime, de $2'\,12''$ vers le Sud: du 26 au 27, on cingla directement à l'Oueſt: du 27 au 28, le changement fut de $58''$ vers le Sud: du 28 au 29, de $2'\,12''$ vers le Nord: en réduiſant à une ſeule quantité toutes

[a] Voyez le cinquantième volume des Tranſactions Philoſophiques, *année 1757, I.^re^ partie.*

[b] Ci-devant, *page 382.*

AVRIL 1769.

les différences en Latitude; on trouve que, du 25 au 4 jours, le changement en Latitude a été de 58 seconde Sud: donc, la Latitude devoit être, le 29 à midi, de $14^d$ J'avois essayé d'observer, ce même jour, la hauteur mé du Soleil, que j'avois trouvée de $89^d 46' \frac{1}{4}$; j'en avoi la Latitude de $14^d 25' \frac{1}{4}$ (en ayant égard à l'erreur de l mais comme elle différoit de 20 minutes $\frac{1}{2}$ de celle que le calcul des routes rapporté à l'observation du 25: devoir vérifier celle du 29. J'eus recours aux Étoiles; dans le crépuscule du soir (à 7 heures), la hauteur de & celle de *Sirius*, qui, l'une & l'autre, avoient passé le M. *Pingré* compta, sur ma montre à secondes, l'inte temps qui s'étoit écoulé entre les observations des deux En employant la méthode qui est détaillée dans l'*Ap* on trouvera qu'à 7 heures, la Latitude du navire étoi $27' 51'' \frac{2}{3}$ (le calcul de M. *Pingré* ne différoit du mi 2 ou 3 secondes). De midi à 7 heures, la frégate av de 39 milles à l'Ouest, 2 degrés $\frac{1}{4}$ Nord; c'est-à-di progrès vers le Nord avoit été de $0^d 01' 23''$: soustr différence de la Latitude de 7 heures du soir, on au *Latitude du navire, rapportée à midi*, $14^d 26' 29''$, qu'elle ne diffère que de 1 minute $\frac{1}{4}$ de celle que j'av de la hauteur méridienne du Soleil. Cette observatio firma l'erreur de l'estime, qui supposoit le navire *tro* environ de *vingt minutes*. Je ne puis attribuer cette l'effet des courans, qui nous ont portés dans le *Sud*. donner une seconde preuve.

Un tiers de degré en 4 jours.

Le 30, j'observai la hauteur méridienne du Sole du Nord; & j'en conclus la Latitude (corrigée de

* *Chapitre VII, section IV, page 567, II.e partie.*

l'octant), de $14^d\ 15'\ 45''$. Donc, du 29 au 30, le progrès *vers le Sud* avoit été de 10 minutes $\frac{3}{4}$: nous avions cependant cinglé, pendant ces 24 heures, à l'Oueſt $2^d\ 9'$ Nord; nous avions fait 117 milles à cette route; ce qui devoit donner $4'\ 09''$ de progrès vers le *Nord*. Le progrès réel a été, au contraire, de 10 minutes $\frac{3}{4}$ vers le *Sud:* d'où l'on peut conclure, qu'en 24 heures, les courans nous ont porté d'*un quart de degré* dans le *Sud.*

Si l'on ajoute à cette quantité celles dont ils nous y avoient portés, du 25 au 29; leur effet total aura été de *trente-cinq minutes de degré*, en cinq jours.

Les différences ou erreurs vers le Sud, ne peuvent être imputées à l'eſtime.

Cette différence, ou cette erreur, ne peut être imputée à l'eſtime des routes: il paroît qu'elles ont été tenues & calculées exactement, dans l'intervalle du 25 au 30 Avril; car, la ſomme des progrès en Longitude, conclus de l'eſtime, eſt fort approchante du progrès total, qui réſulte des obſervations faites pour la Longitude, le 25 & le 30. On a vu[a] que le 25 à midi, on étoit par $44^d\ 24'\frac{1}{2}$, ſelon l'horloge *n.° 8:* cette même horloge a donné, pour le 30 à midi[b], $56^d\ 09'\ \frac{3}{4}$; c'eſt-à-dire, que le progrès obſervé a été, en cinq jours, de $11^d\ 45'\ \frac{1}{4}$ vers l'Oueſt. Si l'on additionne les progrès partiels qu'on a conclus de l'eſtime[c]; on trouvera que la ſomme eſt de $11^d\ 33'$, *plus petite* ſeulement de 12 minutes $\frac{1}{4}$, que le progrès total qu'on déduit des obſervations faites aux deux jours extrêmes. Mais, comme je l'ai déjà fait remarquer, le mouvement général des eaux, entre les Tropiques, doit porter le navire dans l'Oueſt de trois lieues

[a] Ci-devant, *page 381.*

[b] Cette obſervation n'a pas été rapportée dans notre Recueil, parce que le progrès en Longitude, ſelon l'eſtime, différoit peu du progrès obſervé: j'en donne ici le réſultat, en ayant égard à l'erreur de l'octant, &c. comme je l'ai fait pour l'obſervation du 25.

[c] *II.e partie, page 292.*

AVRIL 1769.

environ par jour; & les erreurs de l'eſtime doivent être du côté de l'Eſt. Nous devions même avoir, pour cinq jours, une erreur de trois quarts de degré; ſi la manière dont les Pilotes évaluoient le chemin, n'eût, en grande partie, compenſé cet effet, auquel ils ne s'étoient pas propoſé d'avoir égard, parce qu'ils ſe font une eſpèce de point d'honneur de révoquer en doute les obſervations des Phyſiciens & des Savans qui ne ſont pas Marins. Mais, comme depuis le départ de *la Praya*, ils employoient, pour meſurer le ſillage, un *Lock*, dont les diviſions n'avoient pas entr'elles toute la diſtance qu'elles devroient avoir pour correſpondre à un tiers de lieue, dans le rapport d'une demi-minute à une heure; il en a réſulté qu'ils ont attribué au navire un ſillage plus rapide que celui qui dépendoit en réalité de ſon mouvement propre; qu'ils ont tenu compte, ſans le vouloir, d'une grande partie du ſurplus de chemin que le navire faiſoit, en étant emporté par le mouvement général des eaux.

On ne peut pas non plus les attribuer à la déclinaiſon de l'aimant.

Il paroît donc que les différences vers le Sud, que nous avons obſervées, ne doivent pas être imputées à des erreurs d'eſtime. On ne peut pas non plus les attribuer à la déclinaiſon de l'aiguille aimantée: elle a été obſervée chaque jour; & l'incertitude ne peut pas aller à deux degrés. Mais, en ſuppoſant même que, du 29 au 30 Avril, on eut commis une erreur de 2 degrés dans la direction de la route; il n'en réſulteroit, pour 117 milles ou 39 lieues, faites dans les 24 heures, qu'une erreur d'*une minute & demie* ſur la Latitude; au lieu que nous avons trouvé une différence d'*un quart de degré.* Tout porte donc à penſer que les différences vers le Sud dépendent uniquement de l'effet des courans. J'ignore ſi cet effet eſt conſtant: je me contente d'expoſer mes remarques; & je laiſſe aux Navigateurs à vérifier par eux-mêmes, ſi l'on obſerve toujours de ſemblables différences.

Mon intention avoit été de m'entretenir sur le Parallèle de $44^d 42'$, qui est celui du *cul-de-sac Robert de la Martinique*, où je m'étois proposé de relâcher ; mais les courans, comme on l'a vu, m'avoient fait redescendre, le 30, jusqu'à $44^d 15' \frac{3}{4}$ de Latitude; &, pour regagner à peu près un demi-degré dans le Nord, qu'ils m'avoient fait perdre, je fis route dans l'Ouest $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest, 2 ou 3 degrés Nord.

AVRIL 1769.

MAI.

L'effet des courans cesse.

Le 1.er Mai, la Latitude, déduite de la hauteur méridienne du Soleil (& corrigée de l'erreur de l'octant) étoit de $14^d 41' 42''$: donc, du 30 Avril au 1.er Mai, le progrès vers le Nord avoit été de $26'$: selon l'estime, il étoit de 24 minutes $\frac{1}{2}$: la différence n'est que de 1 minute $\frac{1}{2}$. Il paroît que nous n'avions éprouvé presqu'aucun effet de la part des courans.

Nous trouvames, le 2, la même conformité entre le résultat de l'estime & celui des observations. La Latitude observée, à midi, étoit de $14^d 50' 41''$.

Je fis route à l'Ouest, 2 degrés Sud, pour attérir un peu au vent du *cul-de-sac Robert*.

Les courans portent de nouveau dans le Sud.

Le 3, veille de notre attérage sur *la Martinique*, la Latitude observée à midi, & corrigée, fut de $14^d 39' 19'$: celle qu'on concluoit de l'estime étoit de $14^d 47' 11'$; ainsi, il paroît que les courans ont porté le navire, de 8 minutes environ dans le Sud.

Observation faite la veille de l'attérage sur *la Martinique*.

Vers 4 heures $\frac{1}{2}$ du soir, nous fimes des observations pour déterminer la Longitude: nous la conclumes alors de $62^d 18'$, en prenant un milieu entre les résultats des deux horloges, qui ne différoient entr'eux, que de 10 minutes. Cette détermination ne devoit pas être exacte, puisque nous supposions que le Méridien de *la Praya*, auquel nous rapportions le temps marqué par les horloges, étoit à $25^d 54'$, à l'occident de *Paris*, au lieu de $25^d 50'$: mais comme l'erreur de l'octant, à laquelle nous n'avions

MAI 1769.

pas égard, exigeoit qu'on ajoutât 5′ 38″ à la Longitude du 3 Avril; il s'en est suivi qu'une erreur a compensé l'autre, à 1 minute ½ près. En faisant les corrections indiquées [a], on trouvera que, selon l'horloge *n.° 8*, le navire étoit parvenu, le 3, à 4 heures ½ du soir, à 62ᵈ 18′ 04″ de Longitude. Les observations faites le lendemain, en vue de *la Martinique,* ont confirmé la justesse de cette détermination.

De midi à 4 heures ½ du soir, on avoit avancé de 20′ 10″ dans l'Ouest [b]: donc, à midi, la Longitude devoit être de 61ᵈ 57′ 54″.

Comparaison du résultat de l'estime à celui des observations.

A cette époque, la Longitude du Pilote [c] étoit de 61ᵈ 28′: c'est-à-dire qu'elle étoit *moins occidentale* que celle de l'observation, d'*un demi-degré*, ou *neuf lieues deux tiers.* On ne doit pas imputer cette erreur à l'estime; car, à la compensation près, dont j'ai parlé [d], elle a été fort exacte dans la traversée de *Sant-Yago* à *la Martinique;* mais les Pilotes avoient supposé la Longitude de *la Praya*, de 25ᵈ 35′, au lieu de 25ᵈ 50′: cette erreur primitive diminuoit leur Longitude d'un quart de degré.

Le *cul-de-sac Robert*, selon la détermination du Père *Feuillée*, est de 63ᵈ 15′: la Longitude des horloges nous plaçoit donc, à 4 heures ¼, à 57 minutes à l'orient de ce port; c'est-à-dire, à 18 lieues ⅓ de distance: l'estime nous plaçoit à 28 lieues.

Je cinglai dans l'Ouest jusqu'à minuit, & je fis 12 lieues à cette route. La distance de la terre ne devoit plus être que de 6 à 7 lieues.

Atterage sur la côte orientale de *la Martinique.*

De minuit à 4 heures du matin du 4, je fis route alternativement dans le Nord & dans le Sud, pour m'entretenir à peu

[a] Voyez la *II.e partie*, *page 339;* & la note [a] de la *page 6*, ibid.

[b] *II.e partie*, *page 339.*

[c] Ibid. *page 379.*

[d] Ci-devant, *page 381.*

près sur le Méridien où j'étois parvenu à minuit. La dérive & la variation me firent gagner 2 lieues dans l'Ouest. A 4 heures, je courus sur la terre, & j'avois avancé de 2 lieues, à 5 heures $\frac{1}{2}$, lorsqu'on la découvrit à bas-bord & de l'avant. Elle étoit embrumée; mais nous jugeames que sa distance devoit être de *trois* à *quatre lieues* au plus. Depuis l'observation du 3, le progrès vers l'Ouest avoit été de 16 lieues: & comme, le 3, les Horloges marines nous plaçoient à 18 lieues $\frac{1}{3}$ à l'orient du *cul-de-sac Robert;* il suit que, selon leur indication, nous ne devions plus en être éloignés que de deux lieues un tiers, lorsqu'on fit la découverte des terres. Cette détermination s'accordoit parfaitement avec la vraie distance à laquelle nous nous trouvions: nous en fumes assurés, quand l'éclairci nous eut permis de distinguer toute la côte orientale de l'île.



L'estime des Pilotes étoit, comme on l'a vu, de *dix lieues en arrière* de la position que les horloges marines avoient indiquée: ils me firent, pendant la nuit, des représentations réitérées, pour m'engager à forcer de voiles, persuadés, d'après leur point, que la journée du 4 ne suffiroit pas pour faire la reconnoissance des terres & prendre un mouillage. Ils ignoroient ce qui décidoit ma conduite: je ne leur avois pas communiqué le résultat de nos observations; & ils ne furent convaincus que j'avois eu raison de ne pas céder à leurs instances, que lorsque la vue des terres leur eut fait voir le danger que nous aurions couru, si les Horloges marines ne nous eussent fait connoître notre véritable position; après nous avoir servi à rectifier la Longitude du dernier port d'où nous étions partis.

On abandonne le projet de relâcher au *cul-de-sac Robert.*

Je m'étois d'abord proposé, comme je l'ai dit, de relâcher au *cul-de-sac Robert;* mais, à l'inspection des terres, j'abandonnai ce projet: personne ne connoissoit le mouillage, ni la partie de la

MAI 1769.

côte où il est situé. Je pensai d'ailleurs, que la rade de *Pierre* & celle du *Fort-royal* étant peu distantes de l'hab du *Gros-morne*, où le Père *Feuillée* avoit fait les observatio ont servi à fixer la position de *la Martinique*, nous pou nous contenter de vérifier, dans l'un de ces deux ports, l'ét chaque Horloge marine, tant pour apprécier la justesse de déterminations, que pour connoître le changement qui po être survenu dans leur mouvement journalier, depuis la vérifica de *la Praya*.

La plupart des Vaisseaux qui, en venant d'Europe, se p posent de relâcher au *Fort-royal*, attaquent la partie méridior de *la Martinique:* la montagne ou *Piton du Vauclain*, leur f de reconnoissance. Ils contournent le Sud de l'île, & vienne chercher le *Fort-royal*, en longeant la côte occidentale jusqu l'ouvert du *Cul-de-sac*, où ils rendent des bords pour attrap le mouillage.

On passe par le canal de *la Dominique*.

Comme je me proposois de mouiller d'abord au fort *Saint Pierre*, & que j'étois fort élevé en Latitude; je fis route pour doubler le Nord de l'île, & passer par le canal formé entre *la Martinique* & *la Dominique*.

Observations faites en vue de terre. Précision de l'atterage.

Vers 8 heures du matin, nous fimes des observations pour la Longitude, & on la conclut *, selon l'horloge *n.° 8*, de $63^d\ 25'\ 51''$.

A cet instant, la pointe de *Caravelle* (île de *la Martinique*) nous restoit au Sud-Est $\frac{1}{4}$ d'Est, 3 degrés $\frac{1}{2}$ Sud, à quatre lieues & demie de distance; c'est-à-dire, que cette pointe étoit plus méridionale que le navire, de 11 minutes $\frac{1}{4}$, plus orientale de 15 minutes $\frac{1}{4}$: & comme elle est par $14^d\ 51'$ de Latitude, &

* *Page 340, II.^e partie*, en *diminuant* la Longitude de 4' 44", pour l'erreur de l'octant.

63d 12′ de Longitude [a]; il suit que la Latitude du navire devoit être de. 15d 02′ $\frac{1}{4}$, & sa Longitude, de 63d 27′ $\frac{1}{4}$. Cette dernière détermination ne diffère, comme on le voit, que de *une minute un quart* de celle qu'a donnée l'horloge marine *n.° 8* [b].

MAI 1769.

Saut de *Macouba.*

En doublant la côte du Nord-Est de l'île, nous aperçumes le saut de *Macouba*, à la pointe de ce nom: c'est une espèce de torrent qui se précipite dans la mer, du haut d'une côte de roche assez élevée.

Risées dans le canal de la *Dominique*.

Nous longeames la côte du Nord, & nous y éprouvames des risées de vent assez fraîches; les gorges de montagnes les rendent très-fréquentes dans le canal de *la Dominique;* & si l'on porte les perroquets hauts, il est toujours prudent de veiller les drisses.

Toute cette côte est bien cultivée: on distingue des habitations jusqu'aux sommets des mornes, qui sont eux-mêmes couverts d'arbres & de verdure, à l'exception de la *Montagne pelée*, le plus élevé de tous les mornes, & le seul qui soit aride.

[a] Sur la grande Carte de *la Martinique*, publiée au *Dépôt* en 1758, la Latitude de cette pointe est de 14d 53′ $\frac{1}{2}$; sa Longitude, de 63d 14′ $\frac{1}{2}$; mais je ferai voir, que pour assujettir le *cul-de-sac Robert* & le *Gros-morne* aux observations du Père *Feuillée*, la position de la pointe de *Caravelle* doit être conforme à celle que nous fixons ici. J'avois fait usage de la détermination de la Carte des *Antilles* (1758), dans les calculs de la *II.e partie (p. 340)*, qui ont été imprimés avant que j'eusse fait l'examen des Cartes: sur celle des *Antilles*, la pointe de *Caravelle* est par 14d 52′ $\frac{1}{2}$ de Latitude; par 63d 25′ de Longitude.

[b] Je ne distinguai point l'îlot de la *Caravelle*, qui est marqué au Nord, & à demi-lieue de la pointe de ce nom, sur la grande Carte de *la Martinique* (*Dépôt*, 1758): le Père *Feuillée* l'a placé, sur sa Carte de la même île, au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord de la pointe de *Caravelle:* cette position me paroît préférable: car, si l'îlot restoit au Nord, par rapport à la pointe que nous avons relevée au Sud-Est $\frac{1}{4}$ Est quelques degrés Sud, à 4 lieues $\frac{1}{2}$ de distance; il auroit dû nous paroître détaché de la pointe.

MAI 1769.

Reconnoissance du *Fort Saint-Pierre.*

On découvre d'abord *la Perle*, qui est un rocher rond, de la terre: à sa suite, sont les îlots *du Prêcheur*. On n[e] pas à distinguer la pointe de ce nom; elle est terminée [p] morne plat, sur lequel est une habitation: le bourg est pl[] dans le Sud-Est. Au-delà de cette pointe, on en voit une se[] & même une troisième, l'une par l'autre: la seconde est le [] *aux Bœufs*, qui termine, du côté du Sud, la rade du *Saint-Pierre*, y compris la côte du *Carbet*: la pointe la éloignée est celle du *Diamant*, qui appartient au quartier du [] *royal*, & est située à 2 lieues $\frac{1}{4}$ dans le Sud-Est de ce poi[]

Mouillage du *Fort Saint-Pierre.*

Quand on a doublé la pointe du *Prêcheur*, on découvre navires qui sont à l'ancre dans la rade du *Fort Saint-Pie[rre]* comme ils ont tous des tentes, pour se préserver de l'ardeur Soleil; au premier aspect, on les prendroit pour des maiso[ns] blanches, dont les toits sont en terrasses.

On ne peut pas attraper le mouillage à la bordée: les vent[s] qui soufflent toujours de l'Est & Est-Nord-Est, obligent à rend[re] plusieurs bords avant que d'y parvenir.

Dès que nous fumes à portée d'être vus de la ville, le Capitaine de port vint à notre bord & nous offrit ses services; il nous mouilla à l'endroit qu'on appelle le *mouillage des Frégates*, situé à la partie la plus méridionale de la rade, tout près de la côte: on voit, dans cette partie, des falaises & des roches assez escarpées.

On préfère ce mouillage, parce que les ancres peuvent y être par sept brasses, fond de gravier; & qu'ailleurs le fond perd trop rapidement. Si la force du vent ne permettoit pas de s'approcher tout-à-terre, pour y mouiller une ancre, il faudroit d'abord en mouiller une au gré du vent, pour en faire porter une seconde tout-à-terre.

Il est

MAI 1769.

Il eſt ſouvent arrivé qu'en mouillant par une briſe très-fraîche de l'Eſt, les bâtimens aient chaſſé ſur leur ancre ; qu'ils aient déradé, & aient été contraints de venir rechercher le mouillage à la bouline.

Amarrage.

Lorſqu'on doit ſéjourner dans la rade, il eſt à propos de s'affourcher avec deux groſſes ancres : on mouille la grande touée tout-à-terre, dans le Sud-Eſt & Eſt-Sud-Eſt ( ou même ſur le rivage, en ayant ſoin de fourrer le cable ) : on porte l'ancre d'affourche dans le Nord-Oueſt.

Je laiſſai tomber l'ancre à 4 heures du ſoir, par ſept braſſes, fond de ſable vaſard : & comme ma ſtation ne devoit être que d'un ou deux jours ; je me contentai d'affourcher avec une ancre à jet, que je fis porter dans le Nord-Oueſt de la groſſe ancre, par quarante-cinq braſſes, même qualité de fond. Le clocher le plus haut de la ville me reſtoit au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Eſt 3 degrés Nord ; la pointe du *Carbet* ( dans le Sud de la rade de *Saint-Pierre )*, au Sud 2 degrés Oueſt.

Ville du Fort Saint-Pierre.

La ſituation de la ville s'étend en partie ſur des hauteurs, au pied d'une chaîne de montagnes, & en partie ſur les bords d'une grande plage courbée en croiſſant, qui forme une rade très-ſpacieuſe.

Hivernage.

Depuis le *quinze de Juillet* juſqu'au *quinze d'Octobre*, les Vaiſſeaux ne peuvent pas mouiller dans cette rade : c'eſt le temps de l'*Hivernage*. On n'y ſeroit point en ſûreté contre les ouragans & les ras de marée, qui ſont très-fréquens & ſouvent très-violens pendant cette ſaiſon. Les Ordonnances du Roi ont réglé très-ſagement que tous les bâtimens mettroient à la voile le quinze de Juillet au plus tard. Si des affaires à terminer les retiennent encore à *la Martinique ;* ils vont paſſer le temps de l'hivernage dans le *cul-de-ſac du Fort-royal*, où l'on eſt à l'abri des ouragans,

MAI 1769.

On peut encore hiverner, à ce qu'on m'a dit, dans le cul-de la Trinité, situé à la côte septentrionale, & au vent de Tout le contour de *la Martinique* est découpé par de gra baies, au fond desquelles sont de belles anses de sable & de bons ports, couverts par de longues pointes qui avancent beauc en mer; mais tous ces abris ne sont pas sûrs dans la saison l'hivernage.

Observations faites à *Saint-Pierre.*

Le 6, nous avions établi notre Observatoire sur la plate-for de la batterie de *Sainte-Marthe*, située à la partie méridion de la rade; mais ce ne fut que le 7 que le temps nous pern de faire les observations qui nous ont servi à vérifier la régulari des Horloges marines [a]. Je chercherai à fixer la position d *Saint-Pierre*, quand j'aurai rendu compte des opérations que nou fimes au *Fort-royal.*

Je me hâtai de partir du premier Port, pour me rendre au second, où nous nous proposions de faire des observations plus complètes, tandis qu'on seroit occupé à donner une bande à la Frégate, & à embarquer un supplément de vivres pour son équipage.

De *Saint-Pierre* au *Fort-royal.*

On ne compte que cinq lieues de *Saint-Pierre* au *Fort-royal*: mais, comme les vents soufflent continuellement de la partie de l'Est, & qu'il faut faire à peu près l'Est-Sud-Est, pour se rendre du *morne aux Bœufs* au *Fort-royal*; on est contraint de louvoyer. J'appareillai de *Saint-Pierre*, le 8, à 4 heures du matin; j'éprouvai du calme pendant une partie de la journée: le vent & les courans me contrarièrent dans mes bordées. Je passai la nuit en panne; & le 9, à 7 heures du matin, je me présentai devant la rade. M. *de la Pagerie*, Capitaine de Port; & M. *le Sage*, Capitaine

[a] Voyez la VIII.e vérification, *pages 96 & suiv.*

en second, vinrent à mon bord, & entrèrent la Frégate. Nous fumes mouillés au *Carénage*, & amarrés la poupe contre le Fort. MAI 1769.

Je trouvai, dans le port, la frégate *la Belle-poule*, commandée par M. *de Kearney;* & *la Perle*, mâtée en senaut, commandée par M. *de la Biochaye*, l'un & l'autre alors Capitaines de Frégate. Arrivée au *Fort-royal*.

La ville du *Fort-royal* est la capitale de l'île de *la Martinique*, quoique moins considérable que *Saint-Pierre*, par son étendue & par son commerce: elle est située très-avantageusement, près d'un excellent port, couvert d'une péninsule entièrement occupée par un fort où réside le Gouverneur général des îles du Vent. Cette partie du *cul-de-sac* se nomme le *Carénage*. La ville est située au Nord-Nord-Ouest & Nord-Ouest du Fort. Du Port.

Le port & la rade sont embarrassés par plusieurs *Cayes* ou bancs formés de gravier dur, de pierres à chaux & de corail: ces cayes sont dangereuses, tant par leur position que par leur nombre; mais le danger disparoît quand on est Pratique; & les cayes peuvent être regardées comme la sûreté du port & de la rade: on n'oseroit s'y engager, sans avoir une connoissance parfaite de ces dangers.

Le plan du *cul-de-sac du Fort-royal*, qu'on trouve sur la Carte de l'île de *la Martinique*, au grand point *(Dépôt*, 1758), m'a paru très-exact. Il n'en est pas de même de celui qu'a donné le Père *Laval*, dans son Voyage à *la Louisiane (page 48):* les cayes y sont mal placées: les gissemens sont défectueux: la grande caye, dont le milieu est à peu près dans le Sud-Ouest du Fort, & qui barre l'entrée de la rade, du Nord au Sud, sur une longueur de près d'une demi-lieue: cette caye, dis-je, n'y est pas marquée: il est vrai qu'on y trouve depuis cinq & demie jusqu'à quatorze brasses: mais, avec de la mer, un gros Vaisseau peut taloner sur la queue du Sud, où l'on ne trouve que cinq brasses & demie,

MAI 1769.

En tout, il seroit fort dangereux de se fier à aucun plan; doit toujours attendre, pour entrer, que le Capitaine ou un Pra du port viennent vous marquer la route & le mouillage.

Aiguade.

On fait l'eau à la rivière de *Monsieur*, située à l'Est du l On a pratiqué, depuis peu de temps, une espèce d'aqueduc, amener les eaux de la rivière dans le *Cul-de-sac*: mais, com cet aqueduc est en mâçonnerie, & que l'eau en y passant acqu un mauvais goût; on ne pouvoit pas encore, en 1769, en fa usage pour le service des Vaisseaux. On a projeté de constru un réservoir où les eaux déposeront: de ce réservoir, on amènera par des canaux jusqu'au rivage du port, où les chaloup pourront se pourvoir sans mettre les barriques à terre.

Magasins.

On trouve, au *Fort-royal*, des amas de lest préparés pour le Vaisseaux du Roi, ainsi que des bois de construction. Plusieur magasins, appartenans au Roi, sont remplis de cordages, goudron, vivres, &c. & généralement de tout ce qui est nécessaire pour le radoub & l'approvisionnement des Vaisseaux.

Marées de l'île de *la Martinique*.

La brièveté de mon séjour à *la Martinique*, ne m'a permis de faire aucune observation sur les marées de l'île; mais je ne puis me dispenser d'inviter les Marins à vérifier celles qu'y fit M. *de Hauterive*, anciennement Procureur général du Conseil Supérieur de *la Martinique*, & qu'il avoit adressées, en 1724, à l'Académie royale des Sciences, dont il étoit Correspondant [a].

« Il y a flux & reflux deux fois en 24 heures, dit M. *de* » *Hauterive*, comme dans les zones tempérées; mais cet espace de » 24 heures n'y est pas partagé à peu près également, par le flux » & reflux, comme dans ces zones. Aux deux Équinoxes, c'est-à- » dire, 15 jours auparavant, & 15 jours après, la mer baisse » depuis minuit jusqu'à 9 heures du matin; elle hausse depuis

[a] *Voyez* l'Histoire de l'Académie royale des Sciences, *année* 1724, *page* 17.

9 heures jusqu'à midi; baisse depuis midi jusqu'à 9 heures du « soir; & enfin, hausse depuis 9 heures du soir jusqu'à minuit; « de sorte qu'elle *baisse* pendant *dix-huit* heures sur les 24, & ne « *hausse* que pendant *six*. Cette même inégalité de partage subsiste « dans les autres temps de l'année, mais autrement distribuée dans « l'espace de 24 heures; elle y tourne selon l'âge de la Lune. Le « détail qui appartiendroit à ce point-là, n'est pas encore établi par « les observations. «

Les marées des Équinoxes peuvent aller jusqu'à seize pouces: « hors de-là, elles sont entre huit & douze. »

Observations faites au *Fort-royal*.

Nous établimes notre Observatoire sur le terre-plein du *Bastion-neuf*. Le 11, le 13 & le 14 Mai, nous y primes des hauteurs correspondantes du Soleil, pour constater l'état absolu & le mouvement de chaque Horloge marine: on a déjà vu le résultat de ces observations[a], qui ont prouvé que la précision de notre attérage n'étoit pas dûe au hasard, mais à la régularité des Horloges.

Nous y observames aussi, le 13 & le 14, des émersions du I.er, du II.e & du III.e satellites de *Jupiter;* mais, comme je l'ai déjà dit, dans le *Journal des Horloges marines*, la proximité des disques de la Planète & du Satellite, à l'instant de l'émersion, a rendu les observations douteuses[b]; & nous ne nous arrêterons pas au résultat: nous aurons d'autres moyens pour fixer, d'une manière assez certaine, la Longitude du *Fort-royal.*

Il n'en est pas de même des observations que nous avons faites pour la Latitude: nous avons pris séparément, avec le quart-de-cercle, M. *Pingré* & moi, des hauteurs méridiennes d'Étoiles, au Nord & au Sud; &, par un milieu entre nos deux

[a] IX.e vérification, *pages 105 & suiv.*

[b] Voyez la *II.e partie, pages 110 & 111.*

MAI 1769.

Latitude du *Fort-royal.*

résultats, qui ne diffèrent que de *cinq* secondes, on a:

Latitude du *Fort-royal*, au Bastion-neuf...... $14^d\ 35'\ 46''\ \frac{1}{2}$.

Le Père *Laval*, dans son *Voyage à la Louisiane* [a] fixe cette Latitude à $14^d\ 34'\ 17''$. Il l'a déduite des hauteurs méridiennes du Soleil, qu'il avoit observées le 16 & le 17 Mai de l'année 1720. Ses observations furent faites sur le terre-plein du rempart, avec un quart-de-cercle de trois pieds de rayon; mais, en parlant de la première, dont le résultat donna, pour la hauteur du pôle, $14^d\ 34'\ 10''$, il dit [a]: « que cette observation est *dou-» teuse*, à cause du Ciel couvert de nuages & des grains de pluie. » Que vers midi, il suivit le Soleil, qui montoit fort vîte, *à travers » des nuages* déliés; mais que, vers le temps de la plus grande hauteur, » ils *s'épaissirent* un peu. Il ajoute, que le Soleil étant fort près du » Zénith, il fut obligé de se coucher à terre, & qu'il avoit observé dans une posture fort incommode. » En rapportant l'observation du 17, qui donnoit $14^d\ 34'\ 25''$, il annonce « qu'il avoit fait élever » son quart-de-cercle pour observer plus commodément; & qu'après » avoir essuyé un grain de pluie abondante, il prit la hauteur méridienne du Soleil *à travers les nuages.* » Cette seconde observation me paroît aussi douteuse que la première: le Père *Laval* ne parle point de la vérification de son quart-de-cercle: donnoit-il exactement les hauteurs? Je pense donc qu'on doit s'en tenir à la Latitude que nous avons déduite des hauteurs méridiennes d'Étoiles, observées au Nord & au Sud. L'accord de nos résultats garantit l'exactitude des opérations particulières.

Latitudes & Longitudes de différens points de l'île.

Plusieurs Astronomes ont travaillé à fixer la position de l'île de *la Martinique*, par des observations faites à différens points de la côte. En 1682, M.rs *des Hayes*, *de Glos* & *Varin* y

[a] *Voyage à la Louisiane*, fait par ordre du Roi, en 1720, *page 51*.

avoient été envoyés par Louis XIV. Ils ne désignent point la ville où ils avoient établi leur observatoire; mais le Père *Feuillée*, qui a séjourné assez long-temps dans l'île, rapporte les observations de ces premiers Astronomes, à la ville du *Fort Saint-Pierre;* &, à en juger par la Carte qu'il a publiée, leur Observatoire étoit établi dans le Fort même.

MAI 1769.

Ayant comparé ensemble plusieurs hauteurs méridiennes du Soleil & des Étoiles fixes, observées entre le 13 & le 22 Novembre 1682, M. *des Hayes*, &c. a pris un résultat moyen, pour en conclure la hauteur du pôle [a]:

Latitude du *Fort Saint-Pierre*.......... $14^d\ 44'\ 00''$.

Latitude du *Fort Saint-Pierre*.

Ces mêmes Astronomes ont aussi déterminé la Longitude: ils la concluent [b] de $4^h\ 14'\ 45''$, ou $63^d\ 41'\ 15''$, par une seule émersion du I.er satellite de *Jupiter*, sans correspondante; mais je prouverai bientôt qu'on ne peut pas admettre cette détermination.

Le Père *Feuillée* fit un grand nombre d'observations à *la Martinique*, en 1703, 1704 & 1706, dans une habitation qu'il désigne sous le nom du *Gros-morne*. Pour fixer la position de cette habitation, par rapport à un point principal de l'île, il la rapporte au bourg du *cul-de-sac Robert*, situé à peu près

[a] Anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, *tome VII, II.e partie, page 457*.

[b] Ibidem, *page 456*. L'observation fut faite le 20 Novembre 1682. On n'eut pas la correspondante à *Paris*: mais comme alors une révolution du Satellite s'achevoit en $1^j\ 18^h\ 27'\ 55''$; on ajouta cette révolution au temps de l'observation faite le 20, à *la Martinique* (c'est-à-dire, à $5^h\ 08'\ 21''$ du matin); & on eut, par ce calcul, le temps de l'émersion suivante, qui ne dût arriver à *la Martinique*, le 21, qu'à $11^h\ 36'\ 16''$. Cette émersion du 21 fut observée, à *Paris*, à $15^h\ 51'\ 01''$: donc, on a, pour différence de Mérdiens entre *Paris* & *la Martinique*, $4^h\ 14'\ 45''$.

MAI 1769.

vers le milieu de la côte orientale. Il dit, dans un que le *Gros-morne* est à *une heure de chemin*, vers l *cul-de-sac Robert:* dans un autre[b], que ce bourg n'étc que d'*une lieue* de son habitation : ailleurs encore[c], qu *morne* est environ à *une lieue* de distance de la mer. Il plus de soixante fois la hauteur méridienne du Soleil[d] grand anneau astronomique[e]: les résultats les plus é diffèrent pas entr'eux de plus d'une minute: tous s'accordent, à quelques secondes près. Par un milieu on a, selon le Père *Feuillée*[f]:

Latitude du *Gros-morne*.

Latitude du *Gros-morne*............... 14d 4

Il multiplia beaucoup les observations qui serv[illegible] à la Longitude du même point : il fit principalemer Éclipses des satellites de *Jupiter:* plusieurs furent c même temps à *la Martinique* & à *Paris*. En prenan moyen entre toutes les déterminations[g], la différence de Méridiens entre *Paris* & le *Gros-morne*, est de 4h 1 3

[a] *Voyez le* Journal des Observations Physiques, Mathématiques & Botaniques, faites par ordre du Roi, sur les côtes orientales de l'*Amérique méridionale* & aux *Indes occidentales*, à la nouvelle *Espagne* & aux îles de l'*Amérique*. Par le Père *Louis Feuillée*, Religieux Minime. A *Paris*, chez *Jean Mariette*, *1725*, *page 201*.

La plupart des éditions des Ouvrages du Père *Feuillée* n'ont que deux volumes: celui-ci est un troisième, qui fait suite aux deux premiers, quoique le frontispice ne l'annonce pas.

[b] Ibid. *page 233*.

[c] Ibid. *page 403*.

[d] Ibid. *pages 190 & & suiv.*

[e] Cet anneau avoi diamètre. Voyez-en l l'usage, dans l'Ouvrag ibid. *page 181*.

[f] Ibidem, *pages 2: Connoissance des Tem* 14d 43' 09", au *cul-d* le Père *Feuillée* n'y Latitude.

[g] Je ne rapportera tions; elles sont en tr il suffira de dire qu diffèrent jamais entr' minute de Temps;

Longitude du *Gros-morne* . . . . . . . . . . $63^d\ 18'\ 45''$. MAI 1769.

Le Père *Feuillée* avoit auſſi déterminé la Longitude du *cul-de-ſac Robert*, au Bourg: il l'avoit conclue de $4^h\ 12'\ 43''$, ou $63^d\ 10'\ 45''$, d'une ſeule émerſion du I.er Satellite, obſervée le 19 Juillet 1703, dont on n'eut pas la correſpondante à *Paris*; elle fut rapportée, par le calcul, à celle que M. *Caſſini* y obſerva le 21 ſuivant. On ne peut pas admettre cette détermination: elle ſuppoſeroit que le *cul-de-ſac Robert* eſt plus oriental que le *Gros-morne*, environ de deux lieues deux tiers: or, le Père *Feuillée* lui-même nous apprend que cette diſtance doit être environ d'une lieue; c'eſt-à-dire, que la différence des Méridiens peut être de 3 ou 4 minutes. En admettant cette différence, & la Longitude du *Gros-morne*, déduite d'un ſi grand nombre d'obſervations, nous aurons:

Sa Longitude.

Longitude du *cul-de-ſac Robert* . . . . . . . . . . . . $63^d\ 15'\ 00''$.

Longitude du *cul-de-ſac Robert*.

Nous ſuppoſerons que ce port eſt, à peu près, ſur le même Parallèle que le *Gros-morne*, un peu plus au Sud; donc,

Latitude du *cul-de-ſac Robert* . . . . . . . . . . . . . $14^d\ 42'\ 00''$.

Sa Latitude.

Telles ſont les déterminations d'après leſquelles on peut fixer la poſition de deux points ſitués à la côte orientale de *la Martinique*: la Longitude de la côte occidentale exige quelques recherches; car, comme on le verra, on ne peut pas s'en tenir

Recherches ſur la Longitude de *Saint-Pierre* & du *Fort-royal* (côte occidentale de l'île).

obſervations & ces réſultats, dans l'Ouvrage même du P. *Feuillée*, *pag. 204, 217, 234, 236, 244, 254, 255, 261, 403, 407*. On en trouvera une grande partie, réunie ſous un ſeul point de vue, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1708, p. 14*. Voyez auſſi ceux de l'*année 1704, pages 339 & ſuiv.*

*Nota.* Dans la *Connoiſſance des Temps*, la Longitude de $63^d\ 18'\ 45''$, eſt rapportée au *cul-de-ſac Robert*; mais il eſt plus exact de la rapporter au *Gros-morne* même, où les obſervations ont été faites, & qui eſt de 3 ou 4 minutes plus occidental que le *cul-de-ſac Robert*.

MAI 1769.

à celle que M.[rs] *des Hayes, de Glos, &c.* ont assignée au *Fort Saint-Pierre*, & qui n'étoit déduite que d'une seule observation sans correspondante: c'est cependant l'unique qu'on ait pour toute cette côte. On n'a point encore fait d'observations de Longitude au *Fort-royal;* quoique M. *Belliu* en rapporte deux, dans un Mémoire intitulé, *Observations sur la Carte du Golfe du Mexique, 1749, (p. 14 & 15):* « par les observations du P. *Feuillée*, dit M. *Bellin*, » le *Fort-royal de la Martinique* seroit de 63$^d$ 21′ 50″, à l'occident » de *Paris;* &, par celles que le Père *Laval* y a faites depuis, sa » Longitude est de 63$^d$ 18′ 45″. M.[rs] *de Glos & des Hayes* ayant » fait leurs observations au *Fort Saint-Pierre*, qui est plus occidental » que le *Fort-royal*, l'ont déterminée à 63$^d$ 41′, ce qui s'accorde » fort bien avec les Cartes particulières de cette île. La Latitude » de ces deux points a été observée par les mêmes Astronomes; » ainsi nous avons lieu de croire l'île de *la Martinique* bien placée sur notre Carte. »

1.° Le Père *Feuillée* n'a jamais observé au *Fort-royal:* toutes ses observations ont été faites, comme je l'ai dit, au *Gros-morne;* une seule au *cul-de-sac Robert.* On peut s'en assurer, en lisant le Journal de cet Astronome.

2.° Le Père *Laval* n'a fait, au *Fort-royal*, que deux observations douteuses de la hauteur méridienne du Soleil, dont il a déduit la Latitude de ce Fort [a]. Il dit lui-même [b]: « je n'ai pu » observer, à *la Martinique*, d'émersion du I.[er] satellite de *Jupiter*, » comme on l'a dit; mais plusieurs Astronomes de l'Académie royale des Sciences y en ont observé. » Le Père *Laval* n'a pas fait d'autres voyages à *la Martinique.*

Je vais tâcher de suppléer aux observations directes qui nous

[a] Ci-devant, *page 398.*

[b] Voyage à *la Louisiane, page 250.*

manquent, en cherchant les différences respectives de Méridiens qu'on peut assigner entre le *Gros-morne*, le *Fort Saint-Pierre* & le *Fort-royal*, pour en conclure la Longitude des deux derniers points. Nos déterminations ne pourront laisser qu'une ou deux minutes de degré d'incertitude; & cette précision est plus que suffisante pour l'usage des Navigateurs, sur-tout quand on est bien assuré de la position absolue de l'île entière.

M. *Cassini*, fils du célèbre Astronome de ce nom, compara[a] les observations que le Père *Feuillée* fit au *Gros-morne*, en 1703 & 1704, à celle que M.rs *des Hayes*, *de Glos* & *Varin* avoient faite, en 1682, à *Saint-Pierre:* il confondoit ces deux lieux sous la dénomination générale d'île de *la Martinique;* & il trouvoit que la différence de Méridiens entre *Paris* & cette île étoit plus grande, selon les anciens Astronomes, que selon le Père *Feuillée*, de $0^d\ 22'\ 30''$;[b] il ajoutoit qu'on devoit préférer celle du Père *Feuillée*, parce qu'elle étoit déduite d'un plus grand nombre d'observations, dont quelques-unes avoient eu des correspondantes à *Paris.* En confondant ainsi le *Gros-morne* & *Saint-Pierre*, en considérant l'île entière de *la Martinique* comme un point, M. *Cassini* attribuoit à un des deux résultats, une erreur qui pouvoit ne pas exister: il étoit possible que la différence des Méridiens entre le *Gros-morne* & *Saint-Pierre*,

[a] *Voyez les* Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1704, page 341.*

[b] Dans les Mémoires de *1704*, *page 341*, M. *Cassini* a supposé que le résultat des observations du Père *Feuillée* donnoit $63^d\ 22'\ 00''$: mais dans ceux de 1708, *page 14*, il l'établit, par un milieu entre les mêmes observations & de nouvelles, de $63^d\ 18'\ 45''$; & c'est la Longitude que nous comparons ici à celle de M. *des Hayes*, &c.

*Nota.* Dans les Mémoires de *1704* (*loco citato*), il y a une faute d'impression: on a écrit, pour la Longitude de *la Martinique*, d'après le P. *Feuillée*, $6^d\ 22'$, au lieu de $63^d\ 22'$.

[c] *Page 230* de ses Observations.

MAI 1769.

fût égale à la différence de leurs Longitudes absolues, rapportées au Méridien de *Paris*. Le Père *Feuillée* releva, avec raison, une méprise qui pouvoit faire naître des doutes sur l'exactitude de ses observations; &, pour prouver l'accord qu'il y avoit entre les siennes & celles de M. *des Hayes*, &c. Il dit que, *suivant le rapport des gens du pays, le* Gros-morne *est de sept ou huit lieues*[a] *à l'orient de* Saint-Pierre: *ce qui convient justement à la différence de* $0^d\,22'\,\frac{1}{2}$, *qui se trouve entre ses observations & celles de M.* des Hayes, &c. Il étoit à craindre qu'un accord aussi parfait ne séduisît le Père *Feuillée*, & ne le décidât à admettre, sans restriction, la distance de *sept ou huit lieues*, qu'on estimoit devoir être entre le *Gros-morne* & le *Fort Saint-Pierre*. Si, en effet, cette distance eut été exacte; la différence de 22 minutes, entre les Méridiens des deux points, le seroit aussi, parce que leurs Parallèles[b] ne diffèrent que de 1′ 25″. Le Père *Feuillée* paroît cependant en douter: car il ajoute que *la difficulté de traverser l'île de l'Est à l'Ouest, à cause des grands bois, des pays perdus, &c. fait qu'on ignore la distance du* Gros-morne *à* Saint-Pierre.

En consultant les meilleurs plans particuliers de l'île de *la Martinique*, la Carte de M. *de l'Isle* & celle du Père *Feuillée* lui-même, insérée dans le Journal de ses Observations, on ne trouve pas plus de quatre ou cinq lieues de distance de l'Est à l'Ouest, entre le *Gros-morne* & le *Fort Saint-Pierre*. Le P. *Feuillée* donne, sur sa Carte, 17 minutes $\frac{1}{4}$ de différence entre le *cul-de-sac Robert* & le *Fort Saint-Pierre;* ôtez-en 3 minutes environ, pour la quantité dont le *cul-de-sac Robert* peut être plus oriental que le *Gros-morne*[c]; vous aurez 14 minutes $\frac{1}{4}$, qu'il faut ajouter

[a] On lit, dans le Journal du Père *Feuillée*, *sept ou lieues:* il paroît qu'on a voulu écrire sept ou huit lieues.

[b] *Voyez* ci-devant, *pages 399 & 400.*

[c] Ci-devant, *page 401.*

à la Longitude du *Gros-morne*[a], (c'est-à-dire, à 63^d 18′ 45″) pour avoir celle du *Fort Saint-Pierre*, qui sera de 63^d 33′ 00″; c'est-à-dire, 8 minutes $\frac{1}{4}$ moins occidentale que celle de 63^d 41′ 15″ que M. *des Hayes, &c.* avoit déterminée par une seule observation sans correspondante.

Les meilleurs plans s'accordent pareillement à donner 6 ou 7 minutes de différence de Méridiens entre le *Gros-morne* & le *Fort-royal:* le *Fort-royal* doit donc être par 63^d 25′ 45″. Cette Longitude se trouve confirmée par celle que nous déduisons des observations que nous avons faites avec les Horloges marines, au *Fort-royal* & au *Cap-françois* (île de *Saint-Domingue):* nous avons fixé la Longitude de ce dernier port, par des hauteurs de la Lune, & par le passage de *Vénus*, à 74^d 40′ 30″ [b]; & nous avons trouvé que la différence de Méridiens entre le *Fort-royal* & le *Cap*[c], doit être, selon l'Horloge *n.° 8*, dont la régularité a été bien constatée, de 11^d 15′ 03″: ôtez cette quantité de la Longitude du *Cap;* vous aurez 63^d 25′ 27″, pour celle du *Fort-royal*, la même à un tiers de minute près, que celle que nous avons déjà établie par d'autres procédés.

La position respective de *Saint-Pierre* & du *Fort-royal* peut encore être déduite des observations que nous avons faites dans ces deux ports avec l'Horloge marine *n.° 8:* elle a donné[d] sept minutes moins $\frac{1}{10}$ de différence de Méridiens: or, cette différence est

[a] Ci-devant, *page 401.*

[b] Voyez la *II.e partie, page 153*, ou ci-après, l'article de la Longitude du *Cap.*

[c] *Voyez la* X.e vérification, *page 135.*

[d] Le 7 Mai, le *n.° 8* étoit *en avance* sur le Temps moyen de *Saint-Pierre* (VIII.e vérification, *page 100)*, de................ 3^h 36′ 03″,12

Pour le retard journalier en 4 jours, à raison de 13″,475 (IX.e vérification, *page 107)* .................. 53″,90

Pour l'effet de la tempér. *(II.e part. p. 271, col. XI)*....... 8,58

En 4 jours, elle a dû *retarder* de .................... 0. 01. 02,48

MAI 1769.

conforme à celle qui résulte des Longitudes comparées de ces deux ports, telles que nous les avons établies, d'après celle du *Gros-morne*, en employant les différences respectives de Méridiens prises sur les meilleures Cartes. Nous placerons donc *Saint-Pierre* sept minutes à l'occident du *Fort-royal.*

D'après ces considérations & les preuves multipliées, qui se servent d'appuis l'une à l'autre, nous pouvons établir la Longitude des deux points principaux de la côte occidentale de *la Martinique:*

Longitude du *Fort Saint-Pierre* & du *Fort-royal.*

| | |
|---|---|
| Longitude du *Fort Saint-Pierre* ............. | 63d 32′ 45″ |
| Longitude du *Fort-royal* .................... | 63. 25. 45. |

Variations dans la position de *la Martinique*, sur les différentes Cartes du *Dépôt.* Erreur de ces Cartes.

On a vu[a] que M. *Bellin* a fixé, en 1749, les déterminations auxquelles il s'arrêtoit pour régler, sur ses Cartes, la position de l'île de *la Martinique:* le *Fort-royal*, entre 63d 22 & 19′ de Longitude: le *Fort Saint-Pierre*, par 63d 41′: le premier, par 14d 34′ $\frac{1}{2}$ de Latitude, selon le Père *Laval:* le second, par 14d 44′, selon M. *des Hayes, &c.* On sera sans doute étonné que la position de cette île, que M. *Bellin* regardoit dès-lors comme *bien placée*, ait éprouvé autant de variations sur les différentes Cartes qu'il a publiées depuis 1749; sans que jamais il ait motivé ces changemens, sans qu'il ait été fait aucune nouvelle observation. Il est à propos de mettre sous les yeux du Lecteur, les différentes positions que M. *Bellin* assigne au *cul-de-sac Robert*, au *Fort Saint-Pierre*, & au *Fort-royal:* j'y joindrai les vraies

| | |
|---|---|
| Donc, le 11 Mai, elle n'est plus *en avance* sur *Saint-Pierre*, que de | 3h 35′ 00″,63 |
| A la même époque, elle est *en avance* sur le *Fort-royal* (IX.e vérific. *page 107*) de ...................................... | 3. 34. 33,06 |
| Donc, différence de Méridiens (le *Fort-royal* à l'Est) ........... | 0. 00. 27,57 |
| En parties de l'Équateur ...................... | 0d 06′ 53″ $\frac{1}{2}$ |

[a] Ci-devant, *page 402*.

déterminations, afin qu'on puisse les comparer aux siennes, & reconnoître l'erreur particulière de chaque Carte.

MAI 1769.

## LATITUDES.

| | Vraies Latitudes. | Carte du golfe du Mexique, 1749. | Des Antilles, 1758. | De la Martinique, 1758. | De l'Océan Occidental, 1766. |
|---|---|---|---|---|---|
| *Cul-de-sac Robert..* | 14d 42′ 00″ | 14d 45′ 00″ | 14d 43′ 00″ | 14d 44′ 40″ | 14d 37′ 00″ |
| *Fort Saint-Pierre...* | 14. 44. 00 | 14. 47. 00 | 14. 42. 00 | 14 43. 50 | 14. 38. 00 |
| *Fort-royal........* | 14. 35. 46⅓ | 14. 38. 00 | 14. 33. 00 | 14. 35. 00 | 14. 30. 00 |

## LONGITUDES.

| | Vraies Longitudes. | Du golfe du Mexique, 1749. | Des Antilles, 1758. | De la Martinique, 1758. | De l'Océan Occidental, 1766. |
|---|---|---|---|---|---|
| *Cul-de-sac Robert..* | 63d 15′ 00″ | 63d 25′ 00″ | 63d 28′ 30″ | 63d 18′ 00″ | 63d 03′ 00″ [b]<br>63. 15. 00 [c] |
| *Fort Saint-Pierre...* | 63. 32. 45 | 63. 42. 00 | 63. 40. 00 | 63. 29. 20 | 63. 23. 00<br>63. 35. 00 |
| *Fort-royal.......* | 63. 25. 45 | 63. 30. 00 [a] | 63. 29. 30 | 63. 18. 45 | 63. 10. 00<br>63. 22. 00 |

On voit que sur les trois premières Cartes, celles du *golfe du Mexique*, des *Antilles* & de *la Martinique*, les Latitudes y sont assez bien marquées, à 2 ou 3 minutes de différence près, en plus ou en moins, de la véritable. La même Latitude varie aussi d'une Carte à l'autre, de 2 ou 3 minutes: les Latitudes

[a] Cette Longitude devoit être, au moins sur cette Carte, de 63d 19 à 22′, puisque c'est dans le Mémoire qui a été publié en même temps que la Carte que M. *Bellin* établissoit la Longitude du *Fort-royal* entre 19 & 22 minutes au-delà de 63 degrés.

[b] En la rapportant à l'échelle inférieure.

[c] En la rapportant à l'échelle superieure.

MAI
1769.

de la Carte de la *Martinique* font les plus exactes. Sur celle de l'*Océan Occidental* (édition de 1766), toutes les Latitudes de l'île sont moins septentrionales qu'elles ne devroient l'être, de 5 à 6 minutes. Je les ai rapportées à l'échelle de la gauche.

Quant aux Longitudes, celles de la Carte de *la Martinique* sont les plus approchantes de nos déterminations: le *Fort-royal*, qui en diffère le plus, y est de 7 minutes moins occidental: les deux autres points y sont portés de 3 minutes seulement trop à l'occident. Mais on ne conçoit pas pourquoi, sur la Carte des *Antilles*, qui a été dressée dans la même année que celle de *la Martinique*, tous les points sont portés de *dix minutes* environ plus à l'occident que sur celle-ci, & s'éloignent encore plus de la véritable position.

Les erreurs sont d'un autre genre, sur la Carte de l'*Océan Occidental* (1766): si on rapporte les Longitudes à l'échelle inférieure, qui est la plus voisine de *la Martinique;* on les trouve de 12, 10 & 15 minutes *moins occidentales* que celles qui résultent des observations: elles se rapprochent de 12 minutes vers l'occident, & l'erreur diminue ou se détruit, si on les rapporte à l'échelle supérieure. J'ai déjà fait remarquer ce défaut de correspondance entre les deux échelles de Longitude de cette Carte; on voit qu'ici la différence est de près d'un quart de degré.

Digression sur les moyen d'éviter, en construisant les Cartes, les variations qu'on remarque dans celles du *Dépôt*.

En examinant les différentes Cartes que M. *Bellin* a dressées pour le *Dépôt*, on seroit tenté de croire qu'il n'a jamais suivi de déterminations fixes. On trouvera, dans les divers plans d'une même partie du globe, des variations pareilles à celles que je viens de faire remarquer dans les Cartes qui contiennent l'île de *la Martinique*. On ne s'exposeroit point ainsi à être sans cesse en contradiction avec soi-même, à ne présenter que de l'incertitude & des doutes aux Navigateurs, si l'on vouloit dresser des Tables raisonnées

raiſonnées de Latitudes & de Longitudes, d'après les meilleures obſervations. On auroit ſoin de déſigner tous les points dont la poſition eſt dépendante de celle d'un point principal qu'on a fixé. Ces Tables ſeroient invariables, juſqu'à ce que de nouvelles obſervations, plus exactes que celles qu'on avoit été réduit à employer, euſſent prouvé qu'il faut faire des changemens, ſoit aux poſitions abſolues des points principaux, ſoit aux poſitions reſpectives des points intermédiaires. Après avoir tracé, avec ſoin, les échelles ſur le cuivre, on y aſſujettiroit tous les points, d'après les quantités des Tables; & on deſſineroit la côte, d'un point à l'autre, en conſervant la même configuration, les mêmes giſſemens reſpectifs, que lui donnent les meilleurs plans particuliers. Dès-lors, les poſitions ne participeroient plus des légères erreurs qu'il peut y avoir dans la conſtruction des échelles: l'exactitude de la Carte ne ſouffriroit point des petites inégalités qui pourroient ſe rencontrer dans les diviſions: il ſuffiroit que les échelles oppoſées ſe correſpondiſſent parfaitement dans toutes les parties du plan; que les Parallèles & les Méridiens aboutiſſent de part & d'autre aux mêmes diviſions, & ſe coupaſſent par-tout ſous des angles droits. Suppoſons, par exemple, que la petite ligne qui marque, ſur une échelle, le dixième degré de Longitude, fût trop, ou trop peu diſtante de la ligne qui marque le onzième ou le neuvième degré: il eſt évident que cette erreur de l'échelle n'ôtera rien de la juſteſſe du plan; ſi l'erreur eſt égale & dans le même ſens, ſur l'échelle ſupérieure & ſur l'inférieure; ſi l'on a ſoin de placer les points, qui doivent avoir 10 degrés de Longitude, ſur une ligne de direction qui aboutiſſe, en haut & en bas, au dixième degré de la Carte. Ce raiſonnement n'a pas beſoin d'être appuyé par une démonſtration.

Mais ſi, comme on le pratique aſſez généralement, on ſe

MAI 1769.

contente de faire un deſſin de ſes échelles & de ſon plan ſur une feuille de papier, qu'on applique ſur le cuivre, pour y laiſſer une empreinte, qu'on ſuit après avec le burin, ou qu'on grave à l'eau-forte; ou bien, ſi l'on y applique ſeulement le deſſin du plan, pour y ajuſter enſuite des échelles; peut-on ſe flatter que les diviſions de ces échelles, adaptées preſque au haſard, correſpondront exactement aux différentes poſitions marquées ſur le plan? Peut-on s'aſſurer que le papier n'a pas des inégalités qui déforment certaines parties? Eſt-on ſûr, enfin, ſur-tout pour les Cartes qui ont une grande étendue, que la feuille, ſur laquelle eſt tracé le plan qu'on calque, n'éprouvera pas quelque petit mouvement, quelque changement dans ſa poſition, d'où réſultent néceſſairement des erreurs dans la Carte? On s'expoſe encore à d'autres défauts, ſans éviter les premiers, ſi l'on réduit les plans de grand en petit ou de petit en grand, pour en rapporter le deſſin ſur le cuivre, en ſuivant les mêmes procédés dont je viens de prouver l'incertitude & le danger.

Je conviens que la méthode que je propoſe exige plus de temps, plus de ſoins qu'on ne doit en employer à calquer; mais, en revanche, on obtient un ouvrage auſſi parfait qu'il peut l'être; & l'on n'a plus à craindre, dans l'exécution des Cartes, que les défauts accidentels & peu ſenſibles, qui dépendent de la manière dont on tire les épreuves: car on eſt forcé de mouiller le papier pour pouvoir l'imprimer; & il s'enſuit que les parties qui ſe trouvent plus ou moins épaiſſes, ſe retirent plus ou moins en ſéchant.

J'ai ſuivi la méthode que je viens d'indiquer, en conſtruiſant la *Carte réduite de l'Océan occidental* & les *trois Cartes particulières*, qu'on trouvera à la ſuite du *Journal de la Navigation*: j'y joindrai une inſtruction ſur les moyens d'exécution & de pratique

que j'ai mis en usage, persuadé qu'elle pourra être utile, & épargner bien des tâtonnemens à ceux qui voudroient entreprendre un semblable travail. Je puis certifier, d'après ma propre expérience, que ce travail est moins long, moins minutieux qu'il ne paroît l'être au premier aspect. La certitude d'opérer avec précision prête à l'ouvrage un attrait qui, à la vérité, ne peut être bien connu que de ceux qui sentent le mérite de l'exactitude; mais qui est la première récompense des efforts qu'on fait pour approcher de la perfection. Mais, en supposant même que la voie que je propose fût beaucoup plus longue, plus épineuse que celle qu'on a coutume de suivre, peut-on hésiter de la prendre? Doit-on compter les pas, & calculer avec soi-même, quand on a pour objet de son travail, la sûreté, la conservation des hommes?

L'incorrection des Cartes du *Dépôt* m'a engagé dans une digression qui a pu paroître un peu longue: j'espère du moins qu'elle ne paroîtra pas déplacée; & j'encourrai sans peine le blâme de ceux qui voudroient la condamner, si je puis espérer qu'elle soit jamais de quelqu'utilité aux Navigateurs, en contribuant à leur procurer des Cartes plus parfaites.

Pour la position de divers points de l'île de *la Martinique*.

Je reviens à l'île de *la Martinique*, dont nous avons fixé quatre principaux points: le *Gros-morne* & le *Cul-de-sac Robert*, à la côte orientale: le *Fort-Saint-Pierre* & le *Fort-royal*, à la côte occidentale. Pour placer les autres points sur ma Carte, j'ai pris sur la grande Carte de l'île *(Dépôt*, 1758), la différence en Latitude & en Longitude de chaque point particulier, par rapport à un des quatre principaux; & j'en ai déduit la position du point cherché, qui se trouve ainsi assujettie aux déterminations que nous avons établies.

Observations Météorologiques.

Depuis le 12 Avril jusqu'au 17 Mai, le Mercure s'est soutenu constamment, dans le Baromètre, entre 28 pouces 3 lignes &

MAI 1769.

3 lignes $\frac{3}{4}$. Notre Latitude a peu changé dans cet intervalle : nous nous sommes maintenus entre le 14.$^e$ & le 15.$^e$ Parallèle. Au mouillage de *la Praya*, dans l'île de *Sant-Yago*, la chaleur étoit de 19 à 20 degrés au-dessus de la congélation ; elle a été en croissant pendant la traversée : son plus haut terme, à *la Martinique*, étoit de 24 degrés $\frac{1}{5}$.

## SIXIÈME TRAVERSÉE,

### *Du Fort-royal de la Martinique au Cap-françois de l'île de Saint-Domingue.*

*Latitude & Longitude du* Cap-françois ; *positions des différens points de l'île ; correction de la partie des* Antilles, *comprise entre* Saint-Domingue *&* la Martinique ; *erreurs des Cartes du* Dépôt.

J'abandonnai le cul-de-sac du *Fort-royal* le 18 Mai, à 7 heures du soir, pour me rendre au *Cap-françois* de *Saint-Domingue*, où nous nous étions proposés de faire l'observation du passage de *Vénus* devant le disque du Soleil, qui devoit arriver le 3 de Juin. Nous avions préféré ce dernier port à celui du *Fort-royal* ; parce que sa Longitude étant plus occidentale, l'intervalle entre le premier instant du phénomène & le coucher du Soleil, y devoit être plus long : & que nous espérions pouvoir multiplier les observations que nous nous proposions de faire après celles des premiers contacts.

Je dirigeai d'abord ma route dans le Nord-Ouest, pour m'élever jusqu'à la hauteur de la côte septentrionale de *la Martinique*. Je trouvai la mer fort dure à l'ouvert du canal de *la Dominique* : la brise de l'Est & Est-Sud-Est étoit très-fraîche, & le vent souffloit par raffales.

Quand la pointe au *Prêcheur* dût me rester à peu près au Nord-Est; je cinglai vers le Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord, pour attérir, le lendemain, sur la pointe de la *Basse-terre* de *la Guadeloupe*, & déterminer, si le temps le permettoit, la différence de Méridiens entre cette île & le *Fort-royal* de *la Martinique*, où nous avions fait une vérification complète des Horloges.

Le 18, à 6 heures du matin, on voyoit encore *la Dominique*, dont la pointe du Nord-Ouest nous restoit entre le Nord-Nord-Est & le Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Est, à cinq lieues environ de distance.

Les vents soufflolent de l'Est-Sud-Est: l'horizon étoit brumeux, le Ciel chargé de nuages: nous essuyions de la pluie & des grains par intervalle. On ne put faire aucune observation.

A midi, l'île de *la Guadeloupe* nous restoit entre le Nord-Est & le Nord-Est $\frac{1}{4}$ de Nord, à neuf ou dix lieues de distance.

On reconnoît l'île de *la Guadeloupe*.

Le 19, vers 9 heures du matin, on découvrit la terre à stribord; je fis route dans le Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord, pour aller la reconnoître. A 10 heures, je fus assuré que c'étoit l'île de *Sainte-Croix:* elle nous restoit alors à l'aire de vent de la route. Toute la côte méridionale de cette île, jusqu'à la pointe de l'Est, est cernée par un banc & des écueils: il ne faut pas chercher à l'acoster de trop près.

On reconnoît l'île de *Sainte-Croix*.

A midi, on releva la pointe qui paroissoit la plus orientale, au Nord-Est $\frac{1}{4}$ de Nord, la plus occidentale au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ Nord, environ à 10 lieues de distance du milieu de la côte méridionale. Ce relèvement, rapporté sur la Carte du *golfe du Mexique (Dépôt,* 1749) nous plaçoit à peu près par $17^{d}\ 22'$ de Latitude. Celle que nous déduisions, de la hauteur méridienne du Soleil (corrigée) étoit de $17^{d}\ 20'$. Ma première idée fut de m'approcher de l'île pour la reconnoître de plus près, & tâcher de fixer sa Longitude, par le secours de l'Horloge marine: mais,

MAI 1769.

comme nous étions pressés de nous rendre à *Saint-Domingue*, pour y faire les préparatifs nécessaires à l'observation du passage de *Vénus*; je ne voulus pas perdre de temps, j'abandonnai ce projet, & je cinglai dans l'Ouest-Nord-Ouest, pour aller attaquer l'île de *Porto-Ricco*, par le milieu de sa côte méridionale, où l'on voit un îlot ou roche détachée, à laquelle sa figure de cercueil a fait donner le nom de *Coffre-à-mort*. Le temps fut couvert dans la journée; nous essuyames de la pluie & des grains; & je doute que nous eussions pu saisir l'instant de faire des observations pour la Longitude.

A 5 heures $\frac{1}{2}$ du soir, on crut voir dans le Nord-Ouest & Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord, la petite île de *Boriquem*, située près de la pointe orientale-méridionale de l'île de *Porto-Ricco*. A 11 heures, on aperçut la terre à bas-bord; je jugeai que c'étoit la pointe orientale de cette dernière île; elle nous restoit au Nord-Ouest & Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord, à 3 lieues environ de distance. Je fis route à l'Ouest, pour longer sa côte méridionale.

Du Banc & de l'île d'*Ave*.

Selon la route que nous avions tenue depuis la vue de *la Guadeloupe*, nous avons dû, dans la nuit du 18 au 19, traverser le *Banc de l'île d'Ave*, à peu près au tiers de sa longueur, à compter du Nord. Ce Banc n'est point marqué, non plus que la petite île d'*Ave*, sur la grande Carte des *Antilles (Dépôt*, 1758), ni sur celle de l'*Océan occidental* (édition de 1766): il n'en est fait mention que sur celle du *Golfe du Mexique* (1749). On voit l'île marquée sur l'ancienne Carte de *Van-Keulen*; mais le Banc, ou a été omis ou n'étoit pas connu. Cependant l'existence du Banc & celle de l'île d'*Ave* ne peuvent être révoquées en doute. L'île est située à l'Ouest $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest de la pointe au *Prêcheur*, la plus occidentale de *la Martinique*, à cinquante-cinq lieues environ de distance. De l'île d'*Ave*,

Ce Banc & l'île d'*Ave* ne sont pas marqués sur les dernières Cartes du *Dépôt*, quoique l'existence de l'une & de l'autre soit certaine.

vers le Nord ¼ Nord-Eſt, s'étend un banc de ſable de quarante-cinq lieues de longueur, ſur une largeur de deux lieues; il eſt terminé au Nord par les îles de *Saba* & de *Saint-Euſtache:* du Sud ¼ Sud-Oueſt au Nord ¼ Nord-Eſt, les ſondes varient ſur ce banc, depuis dix juſquà vingt braſſes.

Sondes priſes ſur le Banc, par le Vaiſſeau du Roi, le *Toulouſe*, en 1720.

J'avois d'abord été tenté de croire que l'île d'*Ave* n'exiſtoit pas, & qu'il falloit la ranger dans la claſſe de quelques autres, telles que les îles de *Garca* & de *Sainte-Anne*, dans l'Oueſt des *Açores*, qu'on ne voit marquées que ſur les Cartes de *Van-Keulen;* mais tous mes doutes ont été levés, quand j'ai lû le Journal du *Voyage à la Louiſiane*, par le Père *Laval*, qui étoit embarqué, en 1720, ſur le Vaiſſeau du Roi *le Toulouſe*, commandé par M. *Vallette*, ſous les ordres de M. *Caſſaro*, qui montoit *le Henri*. Je tranſcris ſa relation [a].

« Le 20 Mai 1720, à midi, l'île de *Saba* nous reſtoit au Nord ¼ Nord-Eſt, à 12 lieues de diſtance. La Latitude obſervée « étoit de 17ᵈ 0'. «

J'avois une Carte à la main, que M. *de Montlaur*, Capitaine « de Frégate, m'avoit prêtée. Sur cette Carte eſt marqué un *Bas-* « *fond*, ou, comme on dit aux îles, un *Haut-fond*, qui ne ſe « trouve point ſur les Cartes de *Van-Keulen*, ni de *Pieteer-Goos*. « Je réſolus de l'obſerver quand il en ſeroit temps. L'après-midi, « à une heure environ, je remarquai que l'eau de la mer étoit ſale « & blanche, en divers endroits autour du Vaiſſeau. Ces taches « nous annoncèrent le *Bas-fond*. Je ne doutai point qu'il n'y eût « pluſieurs braſſes d'eau deſſus, puiſque nos armées navales y avoient « paſſé, en allant débouquer par *Porto-Ricco;* mais il nous a paru « important d'avoir une connoiſſance exacte du fond qu'il y avoit « & de la largeur de ce *Bas-fond*. «

[a] Voyage à *la Louiſiane*, *page 62*.

MAI 1769.

» A 1 heure, on mit en panne & l'on fonda: on trouva » quinze brasses fond de sable; & c'est ce sable qui troubloit l'eau » de la mer. On fit servir: demi-heure après on ne trouva que » dix brasses. Il y avoit peu de vent & de mer. En continuant » la route, demi-heure après, on fonda une troisième fois, & on » trouva treize brasses, fond de roche. On a sondé une quatrième » fois, demi-heure après, & on a trouvé vingt brasses, fond de » vase; de sorte que, dans une heure, nous avons augmenté de dix » brasses. On a continué encore une horloge, la route à l'Ouest; » & ayant sondé une cinquième fois, on n'a pas trouvé de fond. » Le banc étoit passé. Alors on a porté à l'Ouest-Sud-Ouest: on a encore sondé; mais on n'a pas trouvé le fond. »

Le Père *Laval* estime que le Banc doit avoir deux lieues de largeur de l'Est à l'Ouest; mais on auroit desiré qu'il eût déterminé la vîtesse du sillage, d'après laquelle il fait son estime: on sait seulement qu'on a trouvé le fond pendant deux heures, & qu'il y avoit *peu de vent & de mer.* Il auroit dû dire aussi de quelle longueur étoit la ligne de sonde quand on a perdu le fond.

Le Père *Laval* continue: « il résulte de ces faits, 1.° qu'à la » première sonde, à laquelle on a trouvé quinze brasses, il y avoit » une demi-heure qu'on étoit sur le Banc, & peut-être plus.

» 2.° Que ce Banc, qui est une chaîne de montagnes, dont » les îles de *Saba* & d'*Ave* sont les deux têtes, est fait en dos » d'âne, comme la plupart des montagnes, & que son plus haut » est à la sonde de dix brasses.

» 3.° Que cette chaîne s'élève assez perpendiculairement des » deux côtés; puisqu'à la cinquième sonde, nous n'avons pas trouvé » le fond; quoiqu'à la quatrième, nous n'eussions trouvé que vingt » brasses. La chaîne va en s'abaissant vers l'île de *Saba*, selon le

rapport

rapport des Pratiques des îles, & il y a plus de fond quand on « est plus près de l'île. C'est peut-être par cette raison que les « Vaisseaux de guerre qui ont passé avant nous ne se sont pas « aperçu de ce Bas-fond, puisqu'ils n'ont tous passé qu'à six ou « sept lieues de cette île, au lieu que nous en avons passé à « douze lieues. »

Position du Banc & de l'île d'*Ave*.

Pour fixer la position des deux extrémités du banc d'*Ave*, nous pouvons prendre, sur la Carte du *golfe du Mexique (Dépôt*, 1749), les distances & les gissemens respectifs, par rapport à un des points de l'île de *la Martinique ;* nous pouvons, par exemple, les rapporter à la pointe au *Prêcheur*, la plus occidentale-septentrionale de l'île.

L'îlot du *Prêcheur*, sur la grande Carte de *la Martinique (Dépôt*, 1758), est de 6 minutes plus septentrional, & de 10 minutes plus occidental que le *Fort Saint-Pierre*, que nous avons établi par 14$^d$ 44′ de Latitude[a], par 63$^d$ 32′ 45″ de Longitude[b]: donc, la Latitude de l'îlot du *Prêcheur* sera de 14$^d$ 50′: sa Longitude, de 63$^d$ 43′.

La petite île d'*Ave*, sur la Carte du *golfe du Mexique*, est à l'Ouest $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest, à 55 lieues de distance de l'îlot du *Prêcheur:* donc, elle est de 32 minutes $\frac{1}{4}$ plus septentrionale, & plus occidentale de 2$^d$ 48′. Donc,

Latitude & Longitude de l'île d'*Ave*, & de l'extrémité méridionale du Banc.

| | | |
|---|---|---|
| Isle d'*Ave* | Latitude................ | 15$^d$ 22′ $\frac{1}{4}$ |
| | Longitude.............. | 66. 31 |

Extrémité septentrionale du Banc.

Le banc se termine du côté du Nord à l'île de *Saba:* ainsi, la position de cette île décide celle de l'extrémité septentrionale du banc. Je ferai voir que *Saba* doit être par 17$^d$ 35′ de Latitude, & par 66$^d$ 17′ de Longitude.

[a] Ci-devant, *page 399*.
[b] *Page 406*.

MAI 1769.

Sur la Carte du *golfe du Mexique*, l'île d'*Ave* eſt de 4 ou 5 minutes plus ſeptentrionale, & plus occidentale de 9 ou 10 minutes, que par la poſition que nous venons d'établir; parce que, ſur cette Carte, le *Fort Saint-Pierre*, & conſéquemment l'îlot du *Prêcheur*, auquel nous rapportons l'île d'*Ave*, ſont trop avancés de ces mêmes quantités, vers le Nord & vers l'Oueſt, eu égard aux vraies poſitions que nous avons déduites des obſervations faites à *la Martinique*.

Direction des courans, à l'occident des *Antilles*.

« Dans ces parages, dit le Père *Laval*[a] les courans portent » au *Nord*, ce que nous avons reconnu par la Latitude obſervée, » qui a été *plus grande* aujourd'hui que la Latitude eſtimée. A midi, » nous nous faiſions à cinq lieues du Bas-fond; & à trois heures, » nous nous trouvames deſſus, quoique le vent fut foible au Nord-» Nord-Eſt, & qu'il y eut peu de mer. Ainſi *les courans portent au Nord-Oueſt.* »

Il me ſemble que, ſur une ſimple obſervation, ſur la foi de l'eſtime, on ne doit pas conclure, en général, que les courans portent dans le Nord, à l'occident des *Antilles*. J'ai éprouvé un effet contraire; car, le 19, l'obſervation de la hauteur méridienne me fit connoître que j'étois par $17^{d}\ 20'$ de Latitude, & ſelon l'eſtime des routes, comptée depuis le départ du *Fort-royal*[b], je devois être par $17^{d}\ 39'$: donc, ſelon l'obſervation, on avoit avancé de *dix-neuf minutes* de *moins* vers le Nord, que ſelon l'eſtime: donc, les courans avoient porté dans le *Sud*.

Il n'eſt point de Navigateur qui ne ſache que l'effet ordinaire des courans eſt de porter à l'Oueſt, dans les mers qui ſont à l'occident des *Antilles*: indépendamment du mouvement général des eaux, entre les Tropiques, la direction conſtante des vents

[a] Voyage à la Louiſiane, *page 63*.
[b] *Page 292, II.^e partie.*

doit encore ajouter à l'effet des courans; & quand ceux-ci s'écartent de l'Ouest, la variation doit être plutôt vers le Sud que vers le Nord; car les vagues ont nécessairement une direction opposée à celle du vent; & tous les canaux formés entre les îles qui occupent l'Est, le Nord-Est & le Nord, présentant à la mer des issues resserrées, doivent contribuer à augmenter la vîtesse du mouvement des eaux: les courans doivent donc acquérir plus de force vers l'Ouest, en général, par la réunion des forces qui coagissent, & décliner un peu vers le Sud, quand les vents dépendent de la partie du Nord. Mais il paroît que, dans aucun cas, les eaux ne peuvent porter dans le Nord; & que les différences qu'on pourroit observer, en ce sens, doivent toujours être attribuées à une fausse estime [a].

On reconnoît l'île de *Porto-Ricco.*

Le 20, à 5 heures $\frac{1}{2}$ du matin, nous reconnumes l'île de *Porto-Ricco*, & le *Coffre-à-mort*, qui est, comme je l'ai dit, un îlot détaché de la grande île, & taillé en forme de cercueil: il est situé à peu près au milieu de la côte méridionale. On m'a assuré qu'il y avoit passage pour les plus grands Vaisseaux, entre l'île & l'îlot.

Je longeai la terre à 3 ou 4 lieues de distance, pour aller attaquer le cap *Roxo*, le plus occidental de la côte méridionale de *Porto-Ricco*, & qui forme, avec la pointe du Sud-Est de *Saint-Domingue* & l'île de *la Saona*, un canal de quinze à vingt lieues de largeur.

*Fonds-blancs.*

Vers 10 heures du matin, on vit changer les eaux: nous étions sur un bas-fond, appelé *les Fonds-blancs*, qui cerne le cap *Roxo*, & s'étend à trois ou quatre lieues dans le Sud-Ouest, & à deux ou trois lieues dans l'Est & dans l'Ouest de ce cap. On y

[a] On peut voir, ci-devant, *pages 383 & suiv.* que, dans la traversée des îles du *cap Vert* à *la Martinique*, les courans nous ont portés constamment dans le *Sud*.

MAI 1769.

trouve dix, douze & quinze brasses: le sable du fond est d'une blancheur si éclatante, qu'elle perce au travers des eaux. Nous y pêchames, à la ligne, plusieurs poissons assez grands, que les Matelots nommoient *Béqunes.*

Cap *Roxo.*

A 11 heures, nous distinguames un cap qui est un peu dans l'Est du cap *Roxo*, & qui n'est pas nommé sur la Carte du *golfe du Mexique (Dépôt*, 1749). Il est terminé au Sud par quatre îlots, qui paroissent en être éloignés d'une lieue. A l'Est de ce cap est une anse que la Carte de *Van-Keulen* désigne sous le nom de *Porto-Guanica.* Les *Bateaux* de l'*Amérique* peuvent y mouiller: nous en distinguames deux à l'ancre. Ce cap est bas, & nous parut d'abord isolé; mais nous ne tardames pas à découvrir la terre basse, qui le lie à la grande île. Le cap *Roxo*, qu'on aperçoit bientôt dans l'Ouest de celui-ci, & qui est la pointe la plus occidentale de l'île, est plus bas encore que le premier. Entre les deux, on distingue une plage de sable très-blanc. C'est de ce même sable dont sont formés les *Fonds-blancs*, sur lesquels on peut passer; mais on ne doit pas approcher la côte de plus près que de deux lieues.

*La Mone & la Monique*, dans le canal de *Porto-Ricco.*

Dans la partie méridionale du canal formé entre l'île de *Porto-Ricco* & celle de *Saint-Domingue*, & à peu près à mi-canal, sont deux îlots: le plus oriental, qui est aussi le plus méridional, se nomme *la Mone;* le second, dans le Nord-Ouest du premier, environ à deux lieues $\frac{1}{2}$ de distance, est appelé *la Monique.* Il faut passer, s'il est possible, au vent, c'est-à-dire, à l'Est de ces deux îlots, afin de parer plus facilement le cap *del Enganno*, qui forme la sortie du canal, à l'Ouest, du côté de *Saint-Domingue.* Quand on a doublé le cap *Roxo*, on découvre, dans le Nord, l'île *Zachée*, située au Nord-Est $\frac{1}{4}$ de Nord de *la Mone*, à huit ou neuf lieues de distance. On laisse *Zachée* au vent, pour passer

entre cette île & les îlots de *la Mone*, à peu près à mi-canal. On ne connoît point de danger sous l'eau. Lorsque le vent est à l'Est-Sud-Est, ou seulement à l'Est, on n'est pas contraint de louvoyer: on traverse le canal, vent largue. Il suffit de faire le Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord, pour aller attaquer, ou le cap *Raphaël*, qui forme la pointe du Nord-Est de *Saint-Domingue*, ou même le cap *Samana*, qui est dans le Nord-Ouest du premier, à huit lieues environ de distance. L'île de *Samana*, qui donne son nom au second cap, s'étend de l'Est à l'Ouest, sur une longueur de douze lieues: elle est si voisine de l'île de *Saint-Domingue*, qu'elle paroît y tenir.

A midi, le cap *Roxo* nous restoit au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest, à 3 lieues $\frac{1}{2}$ de distance. Le temps étoit couvert: il ne fut pas possible d'observer la hauteur méridienne du Soleil. Je fis route au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord, pour donner dans le canal.

A midi & demi, je voyois très-distinctement l'île *Zachée*; je continuai la même route, pour en passer à une ou deux lieues de distance. Cette île paroît avoir quatre ou cinq cents toises de longueur; elle est montueuse, ou plutôt, ce n'est qu'une montagne verte: on y distingue des bois dans quelques parties. J'étois trop élevé dans le vent, pour voir de dessus le pont, les îles de *la Mone* & de *la Monique*; mais on les apercevoit du haut des mâts. Les vents tinrent au Sud-Est jusqu'à 4 heures: il est très-rare de passer le canal de *Porto-Ricco*, ainsi que je le fis, avec le vent arrière. Île *Zachée*.

A 4 heures, le milieu de l'île *Zachée* me restoit directement au Nord, à la distance d'une lieue & demie. Les vents sautèrent au Nord-Est & Nord-Nord-Est: je pris les amures à stribord, & continuai la route du Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord. Cette route, si le navire n'eut point eu de dérive, m'auroit attéri à six lieues

MAI 1769.

Courans par le travers de la baie de *Samana*.

environ au Nord-Eſt du cap *Samana:* c'eſt à cette diſtance que je voulois l'attaquer; parce qu'on me dit que les courans, qui vont toujours à l'Oueſt, portoient avec rapidité dans la baie de *Samana;* & qu'il faut s'en défier, dans la crainte qu'ils n'exercent toute leur force, ſi l'on eſt ſurpris par le calme. La route ne valoit que le Nord-Oueſt, par l'effet de la dérive: en ſuivant cette direction, je devois attérir ſur la pointe même du cap *Samana,* après avoir paſſé à une lieue de diſtance du cap *Raphaël,* qui forme, avec l'île de *Samana*, la grande baie de ce nom.

A 6 heures, le cap *Samana* devoit me reſter, ſelon la grande Carte de *Saint-Domingue,* au Nord-Oueſt, 3 degrés vers l'Oueſt, à 28 lieues environ de diſtance.

Dans la nuit, les vents varièrent de l'Eſt-Nord-Eſt à l'Eſt-Sud-Eſt, frais, avec des grains & de la pluie. J'avois preſcrit qu'on feroit route entre le Nord-Oueſt & le Nord-Oueſt $\frac{1}{4}$ Nord. Mais la prudence ordinaire des Pilotes, qui ſouvent eſt extrême, les engagea à prendre furtivement du Nord, autant que le vent le leur permit. Leurs yeux paroiſſent toujours être armés d'un téleſcope, quand on navigue près des terres; la diſtance n'eſt plus appréciée; leur imagination inquiette, qui devance le Vaiſſeau, les place ſi près de la côte, qu'ils craignent de l'aborder, & ne ſont plus occupés que de s'en éloigner.

Le 21, à 6 heures du matin, nous ne découvrimes aucunes terres: je m'aperçus de l'infidélité des Pilotes. Ils eſtimoient que nous étions à 10 ou 11 lieues de diſtance du cap *Samana*, qui devoit, ſelon eux, nous reſter à l'Oueſt-Sud-Oueſt $\frac{1}{2}$ rumb Sud. Je fis route dans l'Oueſt $\frac{1}{4}$ Sud-Oueſt, pour aller reconnoître ou plutôt chercher la terre: nous fimes 12 lieues à cette route, avant que de découvrir aucun cap. Nous devions, ſelon l'eſtime des Pilotes, attérir ſur le *vieux Cap-françois;* nous attérimes ſur le

cap *Cabron* (île de *Samana)*, situé à 14 lieues environ à l'Est $\frac{1}{4}$ Sud-Est du premier: il nous restoit au Sud-Ouest, à 7 ou 8 lieues de distance. Un autre cap, que je présumai devoir être le cap *Samana*, nous restoit au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest.

Méprise des Pilotes.

Ce relèvement fut fait à midi, à peu de distance de ces terres que les Pilotes prétendoient très-bien connoître. Pour juger de leurs connoissances à cet égard, il me suffira de dire qu'ils désignèrent sous le nom du *vieux Cap-françois*, celui que nous relevames au Sud-Ouest, & sous le nom de la *Pointe à grapin* (cap méridional de l'île *Samana)*, le cap qu'on releva au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest. Ce relèvement absurde nous plaçoit à l'Est-Nord-Est de la *Caye d'argent*, à onze ou douze lieues de distance de *la Caye*, & à vingt-trois lieues de toutes terres. En avançant, je reconnus, ainsi que je l'avois présumé sur les gissemens de la Carte, que le cap du Sud-Ouest étoit le cap *Cabron*, & celui du Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest, le cap *Samana*. Je fis route pour aller attaquer le *vieux Cap-françois*.

*Baie Écossoise.*

*Vieux Cap-françois.*

A 5 heures, nous étions par le travers de la *baie Écossoise*, qui est terminée, du côté de l'Est, par la côte occidentale de l'île *Samana*; du côté de l'Ouest, par le *vieux Cap-françois*. Ce dernier n'est pas fort élevé à son extrémité du Nord; mais, en portant la vue vers le Sud, on distingue des mornes assez hauts, suivis d'une terre fort basse, qui va se perdre dans la *baie Écossoise*. La partie la plus élevée du cap, celle qui va former une pente vers le Sud jusqu'à joindre la terre basse, se nomme *pointe des Savanettes*.

Lorsqu'on n'est plus qu'à 3 ou 4 lieues de distance du *vieux Cap-françois*, en venant de l'Est, on découvre une pointe fort basse qui tient à ce cap & se prolonge dans le Nord.

A 7 heures du soir, je relevai l'extrémité septentrionale de

MAI 1769.

cette pointe basse à l'Ouest $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest : la distance estimée étoit de 3 lieues $\frac{1}{2}$. Je réglai qu'on feroit cinq lieues au Nord-Ouest, pour parer cette pointe ; & qu'ensuite on cingleroit à l'Ouest $\frac{1}{2}$ rumb vers le Sud, pour aller attaquer la pointe du cap ou morne *Rouge*, située à quatre lieues environ dans l'Ouest de la *pointe Isabélique*.

*Pointe Isabélique.*

*Monte-Christo.*

Le 22, au point du jour, on aperçut la terre ; & nous reconnumes bientôt la *pointe Isabélique*, & dans l'éloignement, *Monte-Christo*, qui est la montagne la plus élevée de toute cette partie de la côte. Nous étions à quatre ou cinq lieues de distance de la terre : la *pointe Isabélique* restoit au Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest $\frac{1}{2}$ rumb Ouest : le cap du *Morne-rouge*, au Sud-Sud-Est $\frac{1}{2}$ rumb Sud.

*La Grange.*

A 10 heures du matin, on distinguoit *la Grange :* c'est la pointe du cap de ce nom, qui paroît isolée quand on vient de l'Est ; elle est très-reconnoissable par sa hauteur & sa forme ; elle ressemble en effet à la couverture d'une grange. Elle n'est qu'à une demi-lieue environ dans l'Est-Nord-Est de *Monte-Christo.* Ce sont les marques les plus certaines de la côte : c'est de ce point qu'on part toujours pour aller chercher le port du *Cap-françois*, dont l'aspect ne présente rien de remarquable, à moins qu'on n'en soit assez près pour distinguer le *Morne de Piccolet* & la roche de ce nom, qui est dans le Nord & fort près du Morne. Quand on a mis *Monte-Christo* au Sud, à une lieue & demie de distance ; la route, pour attérir un peu au Nord du *Morne de Piccolet*, est entre l'Ouest-Sud-Ouest & le Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest : la distance est de neuf lieues.

De *la Grange* au *Cap-françois.*

Variation observée, $5^d$ 10' Nord-Est.

Au coucher du Soleil, nous observames l'amplitude : nous conclumes, de l'observation, que l'aiguille aimantée déclinoit de $5^d$ 10' vers le Nord-Est.

A 7 heures

MAI 1769.

A 7 heures du soir, je relevai le milieu de *la Grange*, au Sud ½ rumb vers l'Eſt, à une lieue & demie de diſtance. Les vents étoient au Sud-Eſt, petit frais.

A 7 heures ¾, elle me reſtoit au Sud-Eſt ¼ Eſt: je mis côté à travers, pour m'entretenir dans cette poſition pendant une partie de la nuit, & attendre que le jour me permit d'aller attaquer le *Cap-françois*. Le grand hunier & le perroquet de fougue étoient ſur le mât: à cette voilure, la frégate ne devoit pas courir de l'avant; & le vent, quoique foible, mais du Sud-Eſt, auroit dû la ſoutenir contre l'action des courans qui portent à terre. Je m'aperçus cependant, à 9 heures ½, que nous avions approché *la Grange*, & que nous n'en étions pas éloignés d'une lieue. Je craignis que, ſi le vent manquoit totalement pendant la nuit, ainſi qu'il eſt ordinaire ſur cette côte, les courans ne me droſſaſſent à terre, & ne me portaſſent dans la baie de *Mancenille*. Toute la côte qui court au Sud, dans l'Oueſt de *la Grange*, & forme en partie la baie dont je viens de parler, eſt ſemée de roches & d'écueils: on doit s'en défier. Je fis vent arrière; & après avoir couru une lieue dans le Nord ¼ Nord-Oueſt, je remis en panne.

Les courans portent au Sud.

Le 23, à 5 heures du matin, je fis route entre le Sud-Oueſt & le Sud-Oueſt ¼ Sud, les amures à bas-bord, auſſi près du vent que la briſe du Sud-Eſt & Sud-Sud-Eſt pouvoit me le permettre. Cette route nous attériſſoit ſous le vent du *Cap-françois*.

Cette partie [illegible] *Saint-Domingue* offre peu de marques qui puiſſent ſervir de reconnoiſſances, ſur-tout quand on vient du Nord-Eſt; on peut confondre le *Cap-françois* avec le reſte de la côte qui ſe prolonge dans l'Oueſt-Sud-Oueſt juſqu'au *Camp de Louiſe*. La reconnoiſſance eſt plus ſûre quand on vient l'attaquer de *la Grange*, en faiſant l'Oueſt-Sud-Oueſt & Sud-Oueſt ¼ d'Oueſt.

Reconnoiſſance du *Cap-françois*.

MAI 1769.

Dans cette dernière poſition, le morne de *Piccolet* doit paroître pl ſaillant en mer que le reſte de la côte. La meilleure marque qu'o puiſſe donner, c'eſt que les mornes qui ſont à l'Oueſt de la rade d *Cap*, ſont les plus élevés de toute cette partie: On y diſtingu d'ailleurs de grandes taches blanches. Avec un peu d'attention on peut découvrir la pointe de *Piccolet*, qui eſt beaucoup plus baſſe que les mornes dont je viens de parler, & paroît ſe confondre avec eux. Cette pointe termine la rade du *Cap* du côté de l'Oueſt. En approchant, on reconnoît le Fort même de *Piccolet*, bâti ſur la pointe, à l'extrémité de laquelle ſe trouve la roche de ce nom, qu'on ne peut diſtinguer que lorſqu'on n'en eſt plus qu'à une lieue environ de diſtance. On découvre en même temps, dans l'Oueſt & Oueſt $\frac{1}{4}$ Nord-Oueſt, l'île de *la Tortue*, diſtante de 12 ou 13 lieues du *Cap-françois*.

Dangers de l'entrée.

Dès qu'on a reconnu le Fort de *Piccolet*, on gouverne directement ſur lui, parce qu'il faut le ranger de fort près pour entrer dans la rade, dont l'ouverture eſt défendue par des dangers qu'on nomme *Cayes* (ainſi qu'à *la Martinique)*, & qu'on laiſſe à bas-bord en entrant. La première caye eſt formée en partie par un reſcif, ſur lequel la mer briſe. L'intérieur du port eſt embarraſſé par d'autres cayes, ſur leſquelles on a placé des amarques qui indiquent le chenal. On ne doit jamais eſſayer d'entrer ſans un Pratique: on attend en panne, à l'ouvert de la rade, que le Capitaine de Port ou un Pilote viennent vous chenaler juſqu'au mouillage.

Briſe réglée.

A 10 heures $\frac{1}{2}$, les vents nous adonnèrent & virent à l'Eſt-Sud-Eſt; mais il faut qu'ils ſoient au Nord-Eſt, pour qu'on puiſſe entrer dans le port, parce qu'on eſt obligé de faire le Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ Sud & même l'Eſt-Sud-Eſt. Les briſes ſont bien réglées: le vent ſouffle de terre, le ſoir, & ſouvent pendant la nuit; mais, vers 10 ou 11 heures du matin, après un intervalle

de calme, il passe à l'Est-Nord-Est ou au Nord-Est.

JUIN 1769.

Des deux passes.

A midi, M. *Palanquier*, Capitaine de Port, se rendit à mon bord avec un Pilote, pour nous conduire au mouillage. Il y a deux passes: l'une entre la côte de *Piccolet* & une caye, qui s'étend à peu-près du Nord au Sud: cette première passe est fort étroite, & on ne peut s'y engager qu'avec le vent au Nord-Ouest. La seconde est plus fréquentée, quoique moins profonde que la première: elle est entre la caye dont je viens de parler & le rescif de l'entrée. Le chenal est marqué par un pavillon rouge, porté par une balise sur la caye de la côte, & un autre pavillon, établi sur une autre caye, qui est comme la continuation du premier rescif. On prend d'ailleurs des remarques à terre, telles que des angles de batteries, des clochers, &c. Mais, comme je l'ai dit, on ne doit pas s'engager dans le chenal, sans un Pratique du Port.

Arrivée au *Cap-françois*.

Je laissai tomber l'ancre à une heure & demie après midi, & j'affourchai Nord-Nord-Est & Sud-Sud-Ouest.

La saison des pluies & des orages étoit commencée au *Cap-françois:* le succès des observations que nous nous proposions d'y faire étoit fort incertain; mais le temps nous favorisa au-delà de nos espérances.

Des observations faites au *Cap*.

Nous choisîmes, pour établir notre Observatoire, un Pavillon isolé, bâti en bois, sur un morne assez élevé, dans le Nord-Nord-Est de la ville.

Le 30 de Mai, le 3, le 7, le 9 & le 10 de Juin, nous primes des hauteurs correspondantes du Soleil [a], dont nous avons tiré différens résultats, concernant la régularité des Horloges marines. On peut les voir, dans le *Journal* même de ces Horloges [b].

[a] Voyez la *II.e partie, pages 121 & suiv. pages 140 & suiv.*

[b] X.e vérification, *II.e partie, pages 126 & suiv.*

JUIN 1769.

Passage de *Vénus* devant le disque du Soleil.

Le 3 de Juin, M. *Pingré*, M. *de Saqui Destouret*, M. Chevalier *de la Fillière* & moi, nous observames le passag *Vénus* devant le disque du Soleil. La position de l'île de S *Domingue* ne nous permettoit pas de jouir du phénomène pen toute sa durée: nous ne pumes observer que les contacts exté & intérieur des bords de *Vénus* au premier bord du Soleil. I fimes ensuite diverses observations, dont le détail se trouve la *seconde Partie* de cet Ouvrage[a].

Le 10 de Juin, nous primes des hauteurs absolues c Lune, pour en déduire la Longitude du *Cap*[b]: le même nous observames des hauteurs méridiennes d'Étoiles, au No au Sud, qui nous ont servi à déterminer la hauteur du pô

De la Longitude du *Cap-françois*.

M. *Pingré* a tiré de nos observations du passage de *Vénu* résultats suivans, qu'il a bien voulu me communiquer; la gitude du *Cap-françois*, déduite du premier contact inté par un milieu entre nos observations, est de $4^h\ 58'\ 4$ l'occident de *Paris*, selon l'observation du *Fort du Prin Galles*, dans la baie d'*Hudson:* de $4^h\ 58'\ 31''$, selon celle *Californie*, comparaison faite avec les observations de *Greenw*

Mais si, au lieu des Observations de *Greenwich*, on pour terme de comparaison, un résultat moyen entre *Gree Hawkill, Paris, Upsal, Stockolm, Cajanebourg;* la Lon du *Cap-françois* sera de $4^h\ 58'\ 48''$, comparaison faite l'observation du *Fort du Prince de Galles;* ou de $4^h\ 58'$ comparaison faite avec l'observation de *la Californie*. P milieu entre ces deux derniers résultats:

Longitude du *Cap*.

Longitude du *Cap-françois*[d] ..... $4^h\ 58'\ 42''$, ou $74^d\ 40'$

[a] *II.^e partie, pages 128 & suiv.*
[b] Ibid. *page 151.*
[c] Ibid. *page 149.*

[d] M. *Pingré* a supposé, c calculs, que la parallaxe sol de 9 secondes: si on la réduit

JUIN 1769.

Nous aurons un réſultat fort approchant de celui-ci, en employant les hauteurs de la Lune, que nous avions obſervées le 10 de Juin: les obſervations qui furent faites à *Oxford*, les 10, 11 & 12 du même mois, ont fourni à M. *Pingré* le moyen de corriger les élémens de la Lune, dont nous avons fait uſage dans nos calculs. Il réſulte des obſervations de M. *Pingré*, que la Longitude du *Cap-françois* ſeroit [a] de $4^h\ 58'\ 31''$, ou $74^d\ 37'\ 45''$; ſelon les miennes, elle ſeroit de $4^h\ 58'\ 47'',6$, ou $74^d\ 41'\ 54''$. En prenant un milieu entre nos deux déterminations, cette Longitude eſt de $4^h\ 58'\ 39'',3$ ou $74^d\ 39'\ 49''\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire, qu'elle ne s'éloigne pas d'une minute de degré, de celle qu'a donnée l'obſervation du paſſage de *Vénus*, à laquelle je penſe qu'on doit s'arrêter.

Les hauteurs méridiennes d'Étoiles, que nous avons obſervées au Nord & au Sud, ont donné, pour la hauteur du pôle [b] au *Cap-françois*, ſelon les obſervations de M. *Pingré*, $19^d\ 47'\ 04''$: ſelon les miennes, $19^d\ 46'\ 37''$. Par un milieu, elle ſeroit de $19^d\ 46'\ 50''\ \frac{1}{2}$: mais comme les réſultats particuliers des obſervations de M. *Pingré* s'accordent mieux entr'eux que ne font les miens; nous nous en tiendrons à ſon réſultat moyen. Donc:

Latitude du *Cap-françois*. . . . . . . . . . . . . . $19^d\ 57'\ 04''$. — Latitude du *Cap.*

ainſi qu'il paroît qu'on doit le faire, d'après la détermination de M. *de la Lande* (voyez ſon Mémoire, chez *Lattré*, *Paris*, *1772*); il faudra diminuer la Longitude du *Cap* de 3 ſecondes de Temps pour chaque dixième de ſeconde de diminution dans la parallaxe: elle ſe réduira alors à $4^h\ 58'\ 27''$, ou $74^d\ 36'\ 45''$. Mais comme la première détermination s'accorde avec celle que nous avons déduite des hauteurs de la Lune, dont le réſultat a été corrigé ſur les obſervations contemporaines d'*Oxford*; je crois qu'on peut la conſerver: l'incertiude, d'ailleurs, ne ſera jamais de plus de 3 minutes de degré. On pourroit fixer la Longitude du *Cap-françois*, à peu près par un milieu, à $74^d\ 39'$.

[a] Voyez la *II.e partie*, *page 152*.

[b] Ibidem, *page 149*.

JUIN 1769.
De quelques anciennes observations astronomiques, faites à l'île de *Saint-Domingue*.
Par le Père *Boutin*.

Les premières observations astronomiques qui aient
dans l'île de *Saint-Domingue*, sont celles que le Père
Missionnaire Jésuite, fit, en 1706 & 1707, au *Port*
ou *Port-paix*, situé à la côte septentrionale de l'île, a
*la Tortue*, & à 41 minutes ½ à l'occident du *Cap*
Selon nos déterminations, le *Port-paix* doit être, com
verra, par 19ᵈ 54′ ½ de Latitude, par 75ᵈ 22′ de Long
observations du Père *Boutin* sont rapportées par M. *d*
dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, *ann*
*& 1707*.

La fin de l'Éclipse du 28 Avril 1706 fut observ
*Domingue* & à *Paris*[a]: au *Port-paix*, à 9ʰ 40′ d
à *Paris*, à 3ʰ 04′ 30″ du 28 matin. M. *de la Hire*
la différence occidentale de Méridien du *Port-paix*,
30″, ou 81ᵈ 07′ ½.

« La quantité de cette Éclipse dans le temps
» grande obscuration, dit M. *de la Hire*, a été observ
» de 5 doigts 40′, & au *Port-paix*, de 5 doigts 3
» n'est que fort peu éloigné pour une observation qui
» faite avec tous les instrumens nécessaires pour une gra
» & elle peut nous persuader de la bonté de la précéd
» Je remarquerai, continue M. *de la Hire*, que la
» Cartes, que nous estimons les plus correctes, po
» de *Saint-Domingue* moins éloigné de *Paris* qu'il r
cette observation, d'environ *six degrés* » (ou *cent*
marines, par le Parallèle du *Port-paix*).

On peut conclure de cette remarque de M. *de*
les Cartes plaçoient alors le *Port-Paix* par 75ᵈ
Longitude occidentale de *Paris*, ce qui ne diffère p

[a] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1706, page*

*degré* ou de *onze lieues* de la véritable position. On voit aussi que l'estime des Navigateurs avoit été beaucoup plus exacte que l'observation du Père *Boutin*, qui étoit en erreur de *cinq degrés trois quarts*, ou de *cent huit lieues:* je ne crains pas d'ajouter que le résultat de cette estime n'étoit pas plus défectueux que toutes les déterminations postérieures que les Cartes du *Dépôt* ont adoptées.

Mais il faut remarquer que l'Éclipse avoit été observée, au *Port-paix*, à la vue simple, & avec une montre commune [a], & que, selon le rapport de M. *de la Hire*, le Père *Boutin* avoit déclaré qu'il ne connoissoit pas l'heure avec la dernière exactitude. Quel fond devoit-on faire sur une observation de cette espèce? Je n'ai insisté sur l'erreur de la Longitude qui en résultoit, que pour prouver qu'une observation mal faite, ou faite avec des instrumens insuffisans, peut jeter dans des écarts plus grands encore que ceux auxquels l'estime est sujette; & qu'il ne faut adopter une détermination que lorsqu'on a une connoissance parfaite, & du talent de l'Observateur, & des moyens qu'il a mis en usage.

Le Père *Boutin* observa de la même façon, & dans le même lieu, l'Éclipse de Lune du 17 Avril 1707; mais il fit mention de la manière dont il avoit réglé la montre qui lui servit; & cette manière parut assez juste à M. *de la Hire.* On conclut la différence de Méridiens entre le *Port-paix* & *Paris*, de $4^h\ 46'$ ou $71^d\ 30'$, par un milieu entre les temps de l'immersion totale & de l'émersion. Cette détermination diffère, comme on le voit, de *neuf degrés trente-sept minutes & demie*, de celle de 1706, & se rapproche un peu plus de la véritable: l'erreur n'est plus que de *trois degrés cinquante-deux minutes*, en sens contraire de la première. L'Historien de l'Académie remarquoit,

[a] *Voyez* l'Histoire de l'Académie des Sciences, *année 1706, page 113*.

JUIN 1769.

avec raison, que les observations de l'une ni de l'aut n'avoient été faites avec les instrumens nécessaires, paroissoit que c'étoit de celle de la première dont o le plus se défier.

M. *de la Hire* rapporte, d'après le Père *Boutin* Pilotes estimoient la Latitude du *Port-Paix* de *vingt d* cisément. Si l'on fait attention qu'ils ne connoisso d'autres instrumens, pour observer la hauteur des A l'*Arbalestrille*, ou tout au plus, le *Quartier-Anglois;* o doute étonné qu'ils aient pu obtenir une détermin exacte, avec des instrumens aussi imparfaits.

Observations faites par le Père *Laval*.

Le Père *Laval*, avoit fait quelques observations détermina la Latitude, en 1720, par des hauteurs n du Soleil, prises avec son quart-de-cercle de trois pieds Par un milieu entre six observations, il la trouva de 19 à la maison des Jésuites: & comme son observatoire méridional que celui que nous avions choisi, env minute; il suit que sa détermination & la nôtre s'a un tiers de minute près.

Il n'en est pas de même de la Longitude qu'il *Cap:* il l'a déduite d'une seule émersion du I.er Satellite qu'il observa, le 1.er Juin 1720, à $7^h\ 47'\ 28''$, observée à *Paris*, à $12^h\ 40'\ 57''$: d'où il conclut l des Méridiens[b], de $4^h\ 53'\ 29''$, ou $73^d\ 22'\ 15''$; de $1^d\ 18'\ 15''$ *moins occidentale* qu'il ne résulte de nos o

Par une suite de cette erreur & de la position défe le Père *Laval* donnoit au Méridien de *Ténériffe*, pa celui de *Paris*, il attribuoit aux Cartes de *Van-Keulen*

[a] Voyage à la Louisiane, *pages 70 & suiv.*

[b] Ibid. *page 247.*

de près de *deux degrés* vers l'*occident*. Mais il eſt facile de prouver que la détermination de *Van-Keulen* approchoit beaucoup plus de la véritable que celle du Père *Laval*. Selon le rapport de celui-ci, les Cartes plaçoient le *Cap-françois* par $303^d\ 42'$, Méridien de *Ténériffe*; & comme ce Méridien diffère de *Paris*[a] de $18^d\ 52'$ vers l'occident; cette Longitude répondoit à $75^d\ 10'$ de Longitude occidentale de *Paris*. L'erreur des Cartes de *Van-Keulen* n'étoit donc pas d'*un demi-degré* vers l'*occident*, tandis que l'erreur qui réſulte de l'obſervation du Père *Laval* eſt de près d'*un degré un tiers* vers l'*orient*.

JUIN 1769.

De la Longitude qu'on a dû employer dans les Cartes du *Dépôt*.

M. *Bellin* publia, en 1750, un Mémoire, contenant des *Obſervations ſur la Carte de l'île de Saint-Domingue & ſes débouquemens*, qui fut dreſſée, dans la même année, au *Dépôt* de la Marine. Il dit[b] que, ſelon les obſervations du Père *Laval*, la Longitude du *Cap* ſeroit de $73^d\ 35'$. J'ignore où M. *Bellin* a pu prendre cette Longitude: on vient de voir que celle que le Père *Laval* a déduite de ſon obſervation & de la correſpondante de *Paris*, eſt de $73^d\ 22'\ \frac{1}{4}$. C'eſt l'unique obſervation, pour la Longitude, qu'il ait faite au *Cap-françois*. M. *Bellin* ajoute que, ſuivant les *Mathématiciens Eſpagnols*, elle ſeroit de $73^d\ 02'\ 45''$. Ces Mathématiciens ſont, je penſe, Don *George Juan* & Don *Antonio de Ulloa*; mais il ne m'a pas été poſſible de me procurer leur Ouvrage, pour y vérifier cette détermination. Le défaut d'accord entre la Longitude du Père *Laval* & celle des Obſervateurs Eſpagnols, engagea M. *Bellin* à rejeter l'une & l'autre. Pour y ſuppléer, il établit la différence de Méridiens entre le *petit Goave* & le *Cap-françois*, ſur des routes d'eſtime, faites de cap en cap. Il dit que, ſelon les

[a] *Voyez* ci-devant, *page 295*.
[b] *Page 2* de ſon Mémoire.

JUIN 1769.

Astronomes François qui ont été au *Pérou*, la Longituc *Goave* est de 75^d 15'; & selon les Mathématiciens I de 74^d 53' 45"; mais qu'on doit préférer la pren trouve en effet, dans un Mémoire de M. *Bougu* annonce des observations qu'il avoit faites au *petit Go* en déterminer la Longitude; mais cette détermination pas donnée: j'ai fait de vaines perquisitions pour la M. *Bouguer* dit seulement, dans son Mémoire, que l du *petit Goave*, déduite d'un grand nombre de ha de 18^d 27'. M. *Maskeline*, dans son *Mariner's Guid* pour le *petit Goave*, 18^d.27' de Latitude; & de 72^d 33' 45", Méridien de *Londres*, ce qui revi 53' 45", Méridien de *Paris*: & c'est la détermi M. *Bellin* rapporte, sous le nom de celle des Matl Espagnols. Il n'est fait mention d'aucune de ces Long la Table de la *Connoissance des Temps*. En partant du établi par 75^d 15', M. *Bellin*, d'après diverses route fixe la Longitude du *Cap-françois*, à 74^d 15'. « » pas, dit-il, qu'il soit possible de trouver un accord » entre des estimes différentes; il est vrai que j'ai che » petites distances, & par conséquent très-peu susceptibl » *C'est donc par une discussion bien exacte que j'ai placé le* ( *par 74 degrés 15 minutes de Longitude.* »

Il semble que tant de recherches, faites pour parv la Longitude du *Cap*, devoient au moins lui assurer l'i jusqu'à ce que des observations directes eussent fait nécessité de lui en substituer une plus exacte; mais ell entre les mains de M. *Bellin*, un sort pareil à c d'autres déterminations: on trouve, dans les divers

* Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1735, page 5*

*Dépôt*, qui contiennent l'île de *Saint-Domingue*, des variations presque aussi considérables que celles que j'ai fait remarquer, dans les Cartes de *la Martinique*. A quelles Cartes doit-on donner la préférence? M. *Bellin* lui-même eût été embarrassé de résoudre le Problème: les plus récentes sont les plus défectueuses.

JUIN 1769.

Erreurs & variations des Cartes du *Dépôt*, sur la Longitude du *Cap*.

| CARTES. | LONGITUDES du *Cap*, prises sur les Cartes. | DIFFÉRENCE par rapport à $74^d\,15'$. | DIFFÉRENCE par rapport à la vraie Longitude ($74^d\,40'$), ou ERREURS des Cartes. |
|---|---|---|---|
| | *D. M.* | *Min.* | *Min.* |
| Du golfe du *Mexique* ............ 1749 | 74. 17 | + 02 | ......... — 23 ½ |
| Des Débouquemens, 1750, corrigée en 1753 | 74. 15 | — 00 | ......... — 25 ½ |
| Grande Carte de *Saint-Domingue* .... 1764 | 74. 05 | — 10 | ......... — 35 ½ |
| Des Débouquemens ............. 1765 | 74. 02 ½ | — 12 ½ | ......... — 38 |
| De l'*Océan Occidental* ............ 1766 | { 73. 57 [a] { 73. 45 [b] | { — 18 { — 30 | ....... { — 43 ½ { — 55 ½ |

On voit donc que, dès l'année 1764, M. *Bellin* abandonna la Longitude de $74^d\,15'$, qu'il avoit fixée pour le *Cap-françois*. Chaque année, il a diminué cette Longitude: il a augmenté l'erreur; puisque la première Longitude, qui est la plus grande, étoit encore moins occidentale que la véritable, de *vingt-trois minutes & demie*. Cependant la Longitude du *petit Goave*, qui étoit son point de départ, n'a pas changé; & ces routes d'estime, si exactes, d'après lesquelles il avoit calculé la différence des Méridiens, n'ont pu varier depuis 1750.

La Carte de 1766 est plus défectueuse encore que toutes celles qui l'ont précédée: si l'on cherche la Longitude du *Cap* sur l'échelle inférieure, qui en est la plus voisine, on la trouve *plus petite d'un demi-degré* que celle que M. *Bellin* avoit établie: elle augmente de 12 minutes, si on la rapporte à l'échelle supé-

[a] Échelle supérieure.

[b] Échelle inférieure, la plus voisine de *Saint-Domingue*.

JUIN 1769.

rieure. Mais en la comparant à la vraie Longitude, l'i de près d'un degré.

La Latitude n'est pas exacte sur toutes les Cartes: ell *Nord de dix minutes*, sur la Carte du *Mexique;* de *cin & demie,* sur celle des *Débouquemens*, 1765; de *vingt-sep* sur celle de l'*Océan Occidental*, 1766. M. *Bellin* c cependant les observations du Père *Laval*, qui, en 17 fixé cette Latitude à $19^d\ 45'\ \frac{2}{3}$. J'ai fait voir que la nation de cet Astronome est d'accord avec la nôtre.

Confirmation de la Longitude que nous avons assignée au *Cap-françois*, en comparant la différence de Méridiens que les Cartes assignent entre cette ville & *Port-royal* de *la Jamaïque*, à la différence qui résulte de notre détermination.

Quoique les moyens que nous avons employés p miner la Longitude du *Cap-françois* ne puissent lais doute sur la justesse du résultat; il ne sera pas hors de chercher à le confirmer par des observations faites e lieux, peu distans de l'île de *Saint-Domingue*.

La Longitude de *Port-royal* de *la Jamaïque* paroît bien déterminée, & peut nous servir à vérifier celle *françois*, en faisant usage de la différence des Méridie meilleures Cartes établissent entre ces deux points, d'ap des Navigateurs.

1.° On lit, dans les *Transactions Philosophiques* [a], qu de Lune du 29 Juin 1722 [b] fut observée par M. l'Observatoire royal de *Greenwich*, & par M. *Caudler* du Vaisseau du Roi *le Lanceston*, à *Port-royal* de *la* la différence de Méridiens entre ces deux points fut $5^h\ 06'\ 50''$, c'est-à-dire, de $76^d\ 42'\ 30''$, Méridien d ou $79^d\ 02'\ 30''$, Méridien de *Paris*.

M. *Bellin*, qui a cité cette détermination [c], dit « qu » détail de l'observation de M. *Halley*, on voit qu'il n'a

[a] *Volume XXXII*, *n.° 375*.

[b] En rapportant cette observation, M. *Belin* la date du 18 Juin 1 dû ajouter *vieux stile*. On sait que le vieux stile retarde de *onze jours* s

[c] *Page 14* de ses Observations sur la *Carte du Golfe du Mexiqu*

temps favorable à *Londres*, ce qui est d'une grande conséquence « dans les Éclipses de Lune; & qu'on peut s'écarter de 22 minutes « de degré de la détermination de M. *Halley*, quand on a trouvé « d'ailleurs des moyens pour établir la Longitude de *Port-royal*. « *Nous plaçons* la Jamaïque, *ajoute M.* Bellin, *en conséquence des* « *parties des îles de* Cube *&* de Saint-Domingue, *qui en sont* « *les plus voisines, de sorte que nous mettons* Port-royal *par* $78^{d}$ « $40'$ *de Longitude occidentale.* » Cette décision n'empêche pas que M. *Bellin* n'ait placé *Port-royal* par $78^{d}\ 32'$, sur la Carte du *golfe du Mexique*, 1749; par $79^{d}\ 01'$, sur celle des *Débouquemens, de Saint-Domingue*, 1750; par $79^{d}\ 02'$, sur celle de *la Jamaïque*, 1753; par $79^{d}\ 03'\frac{1}{4}$, sur une autre Carte de la même île, au plus grand point, 1758; & sur celle de l'*Océan Occidental*, 1766, par $77^{d}\ 50'$, à l'échelle inférieure; par $78^{d}\ 02'$, à l'échelle supérieure: la variation n'est pas moins que d'*un degré un quart*.

M. *Bellin* pouvoit avoir raison de regarder comme douteuse l'observation de l'Éclipse de Lune du 29 Juin 1722, parce que M. *Halley*, qui avoit observé à *Greenwich*, n'avoit pas eu le temps favorable: il paroît cependant que son observation étoit exacte. Le résultat en est confirmé par celles de l'Éclipse de Lune du 1.er Novembre 1743, & du passage de *Mercure* sur le Soleil, arrivé le 5 Novembre 1743: elles sont rapportées dans la *Connoissance des Temps* de l'année 1765, *page 237*, où M. *de la Lande* réunit sous un seul point de vue toutes les observations qui peuvent servir à déterminer la Longitude de *Port-royal*, qu'il étoit important de fixer, pour pouvoir apprécier la régularité & le mérite de la Montre marine de M. *Harrison*.

« 2.° Le Chevalier *Alexandre Macfarlane*, Membre de la Société Royale, & qui demeuroit à *Kingston* [a], dans *la Jamaïque*, «

[a] *Kingston* est situé dans la baie même de *Port-royal*, à la rive septentrionale.

JUIN 1769.

» connoissoit parfaitement la théorie & la pratique de l'Ast
» & avoit fait bâtir un observatoire semblable à celui de G
» il observa à *Kingston* (qui est à 10 secondes de temps
» de *Port-royal)*, le 1.er Novembre 1743, une Éclipse
» qui fut observée à *Londres*, par M. *Short*, dans la m
» M. *Graham*, située dans *Fleet-Street:* la différence de L
» qui en résulte, est 5h 06′ 37″, ou 76d 39′ 15″ entre
» & *Port-royal.*

» 3.° Le passage de *Mercure* sur le Soleil, arrivé
» Novembre 1743, fut aussi observé à *Kingston:* le contact
» des bords de *Mercure* & du Soleil y arriva, suivant
» *farlane*, à 7h 56′ 43″; tandis que M. *Graham* l'o
» *Londres*, à 5h 05′ 33″. Il faut ajouter 25 seconde
» distance de *Greenwich* à *Fleet-Street*, 54 secondes pou
» laxe de *Mercure*, & 10 secondes pour la distance d
» à *Port-royal;* & l'on aura, pour la différence de Long
» *Greenwich* & *Port-royal* de *la Jamaïque*, 5h 07′ 02
45′ 30″. »

Longitude de *Port-royal*, île de *la Jamaïque*.

4.° On a eu, par les deux observations d'Éclipse d
06′ 50″ & 5h 06′ 37″: en prenant un milieu ent
déterminations, on aura 5h 06′ 49″ $\frac{2}{3}$, c'est-à-dire, 76
à l'occident de *Greenwich*, ou 79d 02′ 25″ *à l'*
*Méridien de Paris.*

Différence de Méridiens entre le *Port-royal* de *la Jamaïque* & le *Cap-françois* de *Saint-Domingue*, déduite des observations. Celle qu'on déduit de plusieurs routes estimées, s'accorde avec celle qui résulte des observations.

Nos observations ont placé le *Cap-françois* de *Sain*
par 74d 40′ 30″: la différence de Méridiens entre
& *Port-royal* de *la Jamaïque* est donc de 4d 21′
l'on veut, de 4d 22′.

M. *Bellin*, comme je l'ai dit, s'étoit fixé à 74d 1
Longitude du *Cap-françois*, qu'il avoit rapportée par
d'estime à celle du *petit Goave* (île de *Saint-Domin*
selon lui, par 75d 15′. Il avoit conclu de même,

routes d'estime, que la Longitude de *Port-royal*, rapportée aux parties les plus voisines de *Saint-Domingue*, devoit être de $78^d 40'$. Il en résulte que la différence de Méridiens entre le *Cap-françois* & *Port-royal* de *la Jamaïque*, déduite des routes & des distances estimées par les Navigateurs, est de $4^d 25'$; c'est-à-dire, la même, à 3 minutes de degrés près que celle qu'on déduit des observations: il n'y a que les positions absolues des deux ports qui éprouvent un changement; l'un & l'autre étoient portés de 22 à 25 minutes de trop vers l'orient.

Les Cartes du *Dépôt* ont varié sur cette détermination.

Les Cartes du *Dépôt* ont varié, à l'ordinaire, sur cette différence de Méridiens, qui devoit être de $4^d 25'$, selon la position absolue que M. *Bellin* assignoit au *Cap-françois* & à *Port-royal*. Sur la Carte du *golfe du Mexique* (1749), c'est-à-dire sur celle qui est l'objet de son Mémoire, la différence n'est que de $4^d 15'$: sur la Carte *des Débouquemens* (1750 & 1753), elle est de $4^d 46'$: enfin, sur celle de l'*Océan Occidental* (1766), elle n'est plus que de $4^d 03'$. On peut s'en assurer, en comparant les Longitudes différentes que ces trois Cartes assignent & au *Cap-françois* & à *Port-royal*[a]. On ne conçoit pas quelle a pu être la cause de toutes ces variations, à moins qu'on ne veuille les attribuer à une négligence impardonnable, dans l'emploi des moyens & dans l'exécution des Cartes: car la distance de *Saint-Domingue* à *la Jamaïque* est bien connue; tous les Navigateurs s'accordent à compter 30 lieues, entre les points les plus voisins de ces deux îles; & il ne peut y avoir une erreur considérable dans l'estime d'un chemin qui se fait vent arrière, en allant de *Saint-Domingue* à *la Jamaïque*: M. *Bellin* dit lui-même, qu'en mettant *Port-royal* par $78^d 40'$, *il a placé* la Jamaïque *en conséquence des parties les plus voisines de* Saint-Domingue, *du petit Goave*, sans

[a] Voyez ci-devant, *page 435*, la Table des Longitudes du *Cap-françois*; & *page 437*, les Longitudes de *Port-royal*.

JUIN 1769.

doute, dont il avoit fixé la Longitude à 75$^{d}$ 15′, d'a observations qu'il dit avoir été faites par les Académic furent envoyés au *Pérou*. Pourquoi donc la position re du *Cap-françois* & de *Port-royal* de *la Jamaïque* varie- toutes les Cartes qu'il a publiées?

Des moyens qu'on peut employer pour fixer la position des différens points de la côte occidentale de *Saint-Domingue*.

Nous pouvons employer différentes estimes faites par l gateurs, & rapportées par M. *Bellin* [a], pour détermi approximation, les positions respectives des principaux p la côte occidentale de *Saint-Domingue*, tant par rapport *Goave*, que nous supposerons avec ce Géographe, par de Longitude, & avec M. *Bouguer* [b], par 18$^{d}$ 27′ de que par rapport au *Cap-françois*, que nos observations par 19$^{d}$ 47′ 04″ de Latitude, & par 74$^{d}$ 40′ 30″ de Lo

Les différentes routes & les distances estimées de cap en

[a] *Pages 2 & 3* de ses observations sur l'île de *S.t-Domingue & ses Débouqu*

[b] Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1735, page 522.*

(*) Je donne les routes telles que M. *Bellin* les rapporte *(loco citato)*: extraites des Journaux des Vaisseaux du Roi. Je les décomposerai pour différences respectives, dans le sens des Méridiens & dans celui des Parallèl

| | | DIFFÉRENC | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Vers l'Est. | Vers l'Ouest. | Vers le Nord |
| | Milles. | Milles. | Milles. | Mill |
| Du *petit Goave* à *Léogane*, Est-Nord-Est ¼ rumb Nord | 18 | 15,9 | ...... | 8, |
| De *Léogane* à la p.te Est de *la Gonave*, Nord-Ouest ¼ Nord | 15 | .......... | 8,3 | 12, |
| De la pointe Est de *la Gonave* à *Saint-Marc*, Nord.... | 19½ | .......... | ...... | 19 |
| De *Saint-Marc* à la *Plate-forme*, Nord-Ouest 5$^{d}$ Ouest... | 36 | .......... | 27,6 | 23 |
| De la *Plate-forme* au cap *S.t-Nicolas*, Nord-Ouest 3$^{d}$ Nord | 15 | .......... | 10,0 | 11 |
| Du cap *Saint-Nicolas* à l'Ouest de *la Tortue*, Est-Nord-Est | 36 | 33,3 | ...... | 13 |
| De l'Ouest de *la Tortue* à l'Est de *idem*, Est......... | 24 | 24,0 | | |
| De l'Est de *la Tortue* au *Cap-françois*, Est-Sud-Est.... | 33 | 30,5 | ...... | ...... |
| | | 103,7 | 45,9 | 88 |
| | | — 45,9 | | — 12 |
| Somme des différences vers le Nord & vers l'Est, déduction faite des différences opposées...... | | Est. 57,8....... | | Nor ...75 |

depuis le *petit Goave* jusqu'au *Cap-françois*, ont donné, réduction faite, 57 milles $\frac{8}{10}$ vers l'Est, & 75 $\frac{9}{10}$ vers le Nord.

Les milles du Nord équivalent à $1^d\ 16'$: & si on les ajoute à la Latitude du *petit Goave*, à $18^d\ 27'$; on aura $19^d\ 43'$ pour la Latitude du *Cap-françois*, qui ne sera que de 4 minutes moins septentrionale que celle que nous avons déduite de nos observations.

Les 57 milles $\frac{8}{10}$ vers l'Est, équivalent, par un Parallèle moyen, à $1^d\ 01'$: ôtez-les de la Longitude du *petit Goave*, selon M. *Bellin*, c'est-à-dire, de $75^d\ 15'$; vous aurez $74^d\ 14'$ pour celle du *Cap*, qui se trouve de 26 minutes $\frac{1}{2}$ moins occidentale que nous ne l'avons déterminée.

Variation des Cartes du *Dépôt*, sur les positions de ces différens points.

En se servant ainsi des routes & des distances estimées par les Navigateurs, depuis le *petit Goave* jusqu'au *Cap*, M. *Bellin* a dû placer ce dernier point par $74^d\ 14$ ou $15'$ de Longitude. Mais les deux Cartes qu'il a publiées de l'île de *Saint-Domingue*, l'une en 1750, corrigée en 1753, la seconde en 1764, ne s'accordent pas entr'elles sur les distances respectives des différens points, compris entre les deux extrêmes: l'une & l'autre diffèrent des quantités qu'on conclut des routes & des distances estimées que M. *Bellin* rapporte, dans son Mémoire de 1750, & auxquelles cependant il paroît qu'il auroit dû se fixer; puisqu'après avoir comparé plusieurs Journaux entr'eux, il dit *qu'il ne croit pas qu'il soit possible de trouver un accord plus parfait entre des estimes différentes.* Je vais rapprocher, sous un seul point de vue, les quantités qu'on déduit de l'estime, & celles qu'il a employées sur ses deux Cartes. Les différences vers l'*Ouest*, sont désignées par le signe $+$; celles de l'*Est*, par le signe $-$.

| | DIFFÉRENCES EN LONGIT | | |
|---|---|---|---|
| | Selon l'estime. | Selon la Carte de 1750. | Selon l de 1 |
| | D. M. S. | D. M. S. | D. |
| Du *petit Goave* à *Léogane* | — 0. 16. 45 | — 0. 17. 30 | — 0. |
| De *Léogane* au cap *Saint-Marc* | + 0. 09. 0 | + 0. 05. 00 | + 0. |
| Du cap *Saint-Marc* à la *Plate-forme* | + 0. 29. 15 | + 0. 32. 00 | + 0. |
| De la *Plate-forme* au cap *Saint-Nicolas* | + 0. 10. 45 | + 0. 07. 30 | + 0. |
| Du cap *Saint-Nicolas* à l'Ouest de *la Tortue* | — 0. 35. 30 | — 0. 35. 00 | — 0. |
| De l'Ouest de *la Tortue* à l'Est de *idem* | — 0. 25. 25 | — 0. 23. 30 | — 0. |
| De l'Est de *la Tortue* au *Cap-françois* | — 0. 32. 20 | — 0. 29. 00 | — 0. |
| | — 1. 50. 00 | — 1. 45. 00 | — 2. |
| | + 0. 49. 00 | + 0. 44. 30 | + 1. |

JUIN 1769.

La somme des différences *Orientales*, prises sur la 1764, est donc *plus grande* de *vingt-trois minutes* e que la somme de ces mêmes différences, prises sur la 1750, & *plus grande* de *dix-huit minutes & demie* somme des différences qu'on conclut de l'estime: la s différences *Occidentales* de la Carte de 1764 est aussi p de *seize minutes & demie*, comparaison faite avec la 1750; & de *douze minutes*, comparaison faite avec de l'estime.

Essayons de concilier ces différences & d'assujettir gitude du *petit Goave* & à celle du *Cap-françois*, les la côte occidentale, compris entre ces deux villes. J'a dans certains cas, à des considérations particulières, q nous décider pour une quantité plutôt que pour une a je dois prévenir le Lecteur que tout ce travail n'est q nement, fondé sur des probabilités, puisque nous n'a garans que des déterminations d'estime, des conjectu qui est plus incertain encore, des positions prises sur

du *Dépôt*, qu'on trouve toujours en contradiction les unes avec les autres, & rarement d'accord avec les déterminations sur lesquelles on annonce que ces Cartes ont été établies. JUIN 1769.

Nous remarquerons d'abord que les distances respectives des points de la côte occidentale ayant été déduites des estimes de routes, les différences vers l'*Est* doivent, en général, être estimées trop *grandes;* & les différences vers l'*Ouest*, trop *petites:* ces erreurs dépendent de l'effet des courans, qui sont constans dans ces mers, & dont on sait que la tendance porte les navires vers l'occident; d'où il suit que les différences vers l'Ouest doivent être plus grandes que l'estime ne les donne, & qu'au contraire les différences vers l'Est doivent être plus petites.

Nous partons du *petit Goave*, que je suppose par la Longitude de 75$^d$ 15′, telle qu'on l'attribue à M.[rs] *Bouguer* & *de la Condamine*. *Petit Goave.*

De ce point à *Léogane*, la différence vers l'*Est*, selon l'estime des routes, est de 16 minutes $\frac{3}{4}$. Comme la distance n'est que de six lieues; nous ferons une très-petite réduction à cette estime, & nous supposerons la différence de 16 minutes. Donc:

Longitude de *Léogane*.............. 74$^d$ 59′. *Léogane.*

De *Léogane* au cap *Saint-Marc*, la différence vers l'*Ouest* est, selon l'estime, de 9 minutes. Nous ferons une grande correction à cette estime, & nous porterons la différence à 18 minutes. Nous nous conformons, en cela, à la grande Carte de l'île de *Saint-Domingue*, 1764. Le cap *Saint-Marc* y est, par rapport à *Léogane*, au Nord-Nord-Ouest, 4 degrés Ouest, tandis que sur la Carte de 1750, il ne reste qu'au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest, 4 degrés Nord. Donc:

Longitude du cap *Saint-Marc*........... 75$^d$ 17′. Cap *Saint-Marc.*

Du cap *Saint-Marc* à la *Plate-forme*, la différence vers l'*Ouest*,

JUIN 1769.

eſt, ſelon l'eſtime, de 29 minutes $\frac{1}{4}$: nous l'*augmenteroi* petite quantité; & nous la ferons de 35 minutes, c'eſt-à 3 ou 4 minutes près la même que celle qu'on a empl les deux Cartes du *Dépôt*. Donc:

La *Plate-forme*.

Longitude de la *Plate-forme* ........... 75$^d$ 52

De la *Plate-forme* au cap *Saint-Nicolas*, l'eſtim 10 minutes $\frac{3}{4}$ de différence vers l'*Oueſt*: nous l'*augm* auſſi, conformément à notre premier principe, & nous ferons de 15 minutes; à 3 minutes près la même que la Carte de 1764. Donc:

Cap *Saint-Nicolas*.

Longitude du cap *Saint-Nicolas* ......... 76$^d$ 07

Du cap *Saint-Nicolas* à la pointe occidentale de l' *Tortue*, la différence vers l'*Eſt*, comptée ſelon l'eſtime 35 minutes $\frac{1}{2}$. Dans cette route-ci, la correction ne doi conſidérable, parce que les vents étant toujours contraire obligé de louvoyer, & qu'on tient compte de l'effet de en appréciant celui de la dérive. Nous ne retranche 1 minute $\frac{1}{2}$ de la différence vers l'Eſt, que nous 34 minutes. J'ignore pourquoi, ſur la Carte de 176 porté cette différence à 47 minutes, c'eſt-à-dire, à 1 de l'eſtime, contradictoirement à notre principe:

Pointe *occidentale* de l'île de *la Tortue*.

Longitude de la pointe occidentale de l'île de *la Tortue*...

La longueur de l'île eſt eſtimée de huit lieues; on pe que la différence entre la pointe occidentale & l'orient 24 minutes vers l'Eſt. Donc:

Pointe *orientale* de cette île.

Longitude de la pointe orientale de *la Tortue*....... ;

*Port-Paix*.

Le *Port-paix*, ſitué à la côte ſeptentrionale de *Saint-* au Sud de *la Tortue*, eſt plus occidental que la poin de cette dernière île, de 13 minutes: donc,

Longitude du *Port-paix*............ 75$^d$ 2

JUIN 1769.

De la pointe orientale de *la Tortue* au *Cap-françois*, l'estime a donné 32 minutes $\frac{1}{3}$ pour la différence vers l'*Est;* nous pouvons la réduire à 28 ou 29 minutes, conformément à la Carte de 1750; & en les soustrayant de $75^d$ 09', nous reviendrons à la Longitude que nos observations ont assignée au *Cap-françois*, à $74^d$ 40' 30".

Pour les Latitudes des points de la côte occidentale.

C'est ainsi que de proche en proche, on peut assujettir les points de la côte occidentale de *Saint-Domingue* à la Longitude du *petit Goave* & à celle du *Cap.* Nous sommes plus assurés des Latitudes respectives, parce que nous avons vu [a] que la somme des différences vers le Nord, depuis le *petit Goave* jusqu'au *Cap*, telles qu'on les déduit de l'estime ou des observations faites en mer, ne diffère que de 4 minutes *en moins* de la différence totale qui résulte des observations faites dans les deux ports. Pour placer le cap *Saint-Nicolas*, qui est le plus septentrional de la côte occidentale, je me suis conformé à la position que lui donnent toutes les Cartes sur lesquelles on le trouve de 2 minutes plus Nord que *le Cap-françois.* Donc, en l'assujettissant à la Latitude de ce dernier point:

Latitude du cap *Saint-Nicolas* .......... $19^d$ 49'.

La côte du Nord de ce cap s'élève jusqu'à $19^d$ 57'.

Les points plus méridionaux sont assujettis à celui-ci: les différences respectives ont été prises sur les Cartes du *Dépôt;* d'où résulte, pour chaque point, la Latitude qu'on trouvera dans la Table générale, à la suite du *Journal de la Navigation* [b].

[a] Ci-devant, *page 441.*

[b] M. *Bellin*, dans son Mémoire sur l'île de *Saint-Domingue & ses débouquemens*, *page 2*, dit que la Latitude de *Léogane* a été observée anciennement par M. *des Hayes*, de $18^d$ 40'; mais on ne trouve aucune observation faite en cette ville, dans les Voyages de cet Astronome, rapportés au *tome VII*, *seconde partie*, des anciens Mémoires de l'Académie; on n'y avoit même aucun indice qui puisse faire penser que

JUIN 1769.

Position des points de la côte septentrionale.

J'ai pris sur la grande Carte de *Saint-Domingue (Dépôt,* 17
les différences de Méridiens & de Parallèles, entre le *Cap fran*
& les autres points de la côte septentrionale de l'île; & en
servant les différences respectives, je les ai assujetties à la posi
du *Cap* telle qu'elle a été fixée par nos observations.

Pour les Latitudes.

Le *Port-paix* est plus septentrional que *le Cap*, de 7 minut
donc,

Latitude du *Port-paix* .......... 19ᵈ 54′½.

La pointe orientale-méridionale de la *Tortue* est plus Nord
*le Cap* de 14 minutes. Donc,

Latitude de la *pointe Est de la Tortue* ....... 20ᵈ 01′.

Sa pointe occidentale-septentrionale est plus Nord que cel
l'Est de 8 minutes.

*La Grange* est plus Nord que *le Cap* de 13 min
donc,

Latitude de *la Grange*................ 20ᵈ 00.

Le *vieux Cap-françois* doit être, selon le rapport d
*Bellin* [a], par 19ᵈ 42′, d'après trois observations faites à la m
vue de ce Cap: l'une, sur la *Baleine,* en 1736, a donné 19
l'autre, en 1720, sur *la Parfaite*, 19ᵈ 40: la troisièm
1744, sur *le Canada*, 19ᵈ 44′. M. *Bellin* l'a placé par
42′½ sur la Carte des *débouquemens*, 1750; par 45 mi
sur la grande Carte de l'île; par 47 minutes ½, sur cel
débouquemens, 1765. Ces variations ne doivent plus ét
Je pense qu'il convient de s'en tenir à une détermination mo

jamais M. *des Hayes* ait été à *Léogane*, non plus qu'à aucun port de l'île de *S.ᵗ-Domingue*. J'ignore de quel ouvrage M. *Bellin* a extrait l'observation qu'il rapporte. La Latitude qui ré
nos opérations, est de 18ᵈ 36′

[a] Mémoire sur l'île de *S.ᵗ-D*
& ses débouquemens, 1750, p

entre celles qu'on déduit de trois obſervations; donc:

Latitude du *vieux Cap-françois* ......... 19ᵈ 42′.

Quant aux Latitudes des autres points, j'ai pris ſur la grande Carte de *Saint-Domingue* leurs différences de Parallèles, par rapport à la ville du *Cap-françois*, ou au *vieux Cap-françois:* & en les aſſujettiſſant à la Latitude d'un de ces deux points, il en a réſulté les déterminations qu'on trouvera dans la Table générale, à la ſuite du *Journal de la Navigation*.

Pour les Longitudes.

Le cap *del Enganno* eſt le plus oriental de l'île *de Saint-Domingue:* ſa différence en Longitude, par rapport au Méridien du *Cap-françois* eſt de 3ᵈ 32′, ſur la Carte des *débouquemens*, 1750; de 3ᵈ 40′, ſur celle *du golfe du Mexique;* de 3ᵈ 39′ ſur la grande Carte de l'île. Nous nous en tiendrons à la moyenne entre les deux dernières: & puiſque le *Cap-françois* eſt par 74ᵈ 40′ ½;

Le cap *del Enganno*.

Longitude du cap *del Enganno* ........ 71ᵈ 02′ 00″.

Ce cap ſe trouve placé par 70ᵈ 43′ ſur la Carte de 1750; par 70ᵈ 26′, ſur celle de 1764; par 70ᵈ 37′, ſur la Carte du *golfe du Mexique:* les erreurs reſpectives ſont conformes à celles que ces différentes Cartes ont faites ſur la Longitude du *Cap-françois*.

Pour établir les points de la côte ſeptentrionale, compris entre le *Cap-françois* & le cap *del Enganno*, j'ai pris, ſur la grande Carte de l'île, 1764, les différences reſpectives de ces points, par rapport à un des deux extrêmes. Les Longitudes qui en ont réſulté ſe trouveront dans la Table générale. En ſuivant ce procédé, j'ai trouvé que la différence de Méridiens entre la ville du *Cap-françois* & le *vieux Cap-françois*, dont nous aurons beſoin pour fixer les *Débouquemens*, eſt, ſur la grande Carte de l'île, de 2ᵈ 24′ vers l'orient: donc,

JUIN 1769.

Longitude du *vieux Cap-françois*. . . . . . . . . 72^d 16

*Vieux Cap-françois.*

Position de la côte meridionale.

Il nous reste à corriger les positions de la côte mér proportionnellement à la correction que nous avons f Longitude du cap *del Enganno*, le plus oriental de l' pour trouver la loi selon laquelle ces corrections doi faites, il convient de prendre un point fixe, ou un comparaison dans la partie occidentale-méridionale de l

Fort *Saint-Louis.*

M. *de la Condamine*, dans son *Voyage fait à l'É* rapporte qu'il mouilla dans la baie du Fort *Saint-L* à la côte du Sud de *Saint-Domingue*, & que M. *Boug* observèrent la Latitude & la Longitude du Fort; n point donné le résultat de leurs observations. On trouve Table de la *Connoissance des Temps*, la Latitude & gitude des *Cayes Saint-Louis* (c'est le même lieu q *Saint-Louis*): elles y sont marquées d'une *, qui annon ont été déterminées par des Astronomes de l'Académie de La Latitude y est de 18^d 19'; la Longitude, de M. *Maskeline* a donné les mêmes dans son *Mariner*

M. *Bellin*, dans son Mémoire sur l'île de *Saint-* *& ses débouquemens* [b], rapporte d'autres déterminati » connoissance, dit-il, de deux observations astronomi » du Père *Feuillée*, d'où l'on conclut la Longitude du » *Louis*, de 75^d 35', à l'occident du Méridien de *P* » des Mathématiciens-Espagnols, qui donnent cette de 75^d 40'. » Aucune de ces déterminations, co voit, n'est celle de la *Connoissance des Temps*.

M. *Bellin* s'est trompé en citant une observati

[a] Introduction historique, *page 3*.

[b] *Page 5*, note *(a)* de son Mémoire.

*Feuillée:* cet Astronome dit expressément[a] que *le peu de temps qu'il devoit demeurer au Fort* Saint-Louis *ne lui permit pas d'y mettre son Horloge en mouvement:* il n'y fit donc aucune observation de Longitude[b]. Il y détermina seulement la Latitude, par une observation de la hauteur méridienne du Soleil : il la conclut[c] de 18d 18' 40", la même, à 20 secondes près, que celle qu'on trouve dans la Table de la *Connoissance des Temps.*

Il ne m'a pas été possible de vérifier la Longitude que M. *Bellin* donne sous le nom des Mathématiciens Espagnols: seroit-elle dans le même cas que celle qu'il attribue au père *Feuillée!*

Quelque détermination qu'on veuille adopter, il est difficile de la concilier avec la Longitude du *petit Goave*, 75d 15',

[a] *Tome III* de ses Observations, *page 365.*

[b] Ce qui a pu donner lieu à la méprise de M. *Bellin*, est une *Table de la différence des Méridiens entre l'Observatoire de* Paris *& les principaux lieux de la Terre, avec leurs Latitudes,* qu'on trouve à la *page 697* du second volume des observations du P. *Feuillée.* Cet Astronome annonce, en tête de cette Table, que les Latitudes & les différences de Méridiens, marquées d'une †, ont été déterminées par ses observations. Cette marque y est placée après le nom du lieu, & non pas après ou avant les déterminations; & elle ne signifie pas toujours que la Latitude & la Longitude ont été déterminées; mais seulement que le P. *Feuillée* a fait des observations dans le lieu même, soit pour la Latitude, soit pour la Longitude. C'est dans cette Table qu'on trouve la Longitude du Fort *Saint-Louis* (sous le nom de *Caye Saint-Louis),* de 75d 35' occidentale; mais la †, qui est après le nom du lieu, indique seulement une observation : elle appartient à la Latitude : la Longitude qui y est rapportée avoit été prise sur les Cartes. On pouvoit s'en assurer en cherchant dans l'Ouvrage même, le résultat des observations que le Père *Feuillée* a faites au Fort *Saint-Louis*. Il en a usé ainsi pour tous les autres lieux marqués dans sa Table : par exemple, l'île *Saint-Thomas* (une des *Vierges)* y est avec la †; & il est bien certain que le Père *Feuillée* n'y a jamais observé que la Latitude (voyez le *tome III* de ses Observations, *page 389).*

[c] *Tome III* de ses observations, *page 366.*

JUIN 1769.

que M. *Bellin* dit avoir été obſervée par M.rs *Bouguer* & de *la Condamine*. Si l'on prend, pour celle du Fort *Saint-Louis*, 75d 26′ que lui donne la *Connoiſſance des Temps;* la différence de Méridiens entre ces deux points ſera de 11 minutes; de 20 minutes, ſi on place le Fort *Saint-Louis* par 75d 35′; & de 25 minutes, s'il eſt par 75d 40′. Cette différence varie ſur les Cartes du *Dépôt* depuis 22 juſqu'à 30 minutes: la moyenne ſeroit de 26. Nous la ſuppoſerons de 25 minutes, & alors nous placerons le Fort *Saint-Louis* avec les Mathématiciens Eſpagnols par 75d 40′.

Latitude & Longitude du Fort *Saint-Louis*.

Fort *Saint-Louis* { Latitude obſervée ..... 18d 18′ 40″.
Longitude .......... 75. 40. 00 *douteuſe*.

Pour les Longitudes des points compris entre le Fort *Saint-Louis* & le cap *del Enganno*.

Nous avons placé le cap *del Enganno* le plus oriental de l'île [a], par 71d 02′: la différence de Méridiens entre ce cap & le Fort *Saint-Louis*, ſera donc de 4d 38′ vers l'occident. Cette différence, priſe ſur la grande Carte de l'île de *Saint-Domingue*, eſt de 5d 18′ (parce que le cap *del Enganno* y eſt par 70d 26′ de Longitude, & le Fort *Saint-Louis*, par 75d 44′): c'eſt-à-dire qu'elle eſt *plus grande* de *quarante minutes*, que ſelon nos déterminations. Pour corriger la Longitude de tous les points intermédiaires, proportionnellement à l'erreur totale de la Carte ſur la différence en Longitude des deux points extrêmes; on fera, pour chaque point, une proportion: & l'on dira, par exemple, pour le cap de *la Béate* qui ſe trouve, ſur la Carte, à 2d 03′ ½ à l'orient du Fort *Saint-Louis:* 5d 18′ (différence de Méridiens entre le Fort *Saint-Louis* & le cap *del Enganno*, priſe ſur la Carte), ſont à 40 minutes (erreur de cette différence *en excès);* comme 2d 03′ ½ (différence de Méridiens entre le Fort *Saint-Louis* & le cap de *la Béate*, priſe ſur la Carte) eſt

[a] Ci-devant, *page 447*.

au quatrième terme, qu'on trouvera de 15′ 28″, & qui ſera l'erreur *en excès* de la différence des deux Méridiens priſe ſur la Carte. Diminuez donc de 15′ 28″ la différence de la Carte; vous aurez 1ᵈ 48′ 02″ pour la différence *corrigée.* Retranchez-la de la Longitude du Fort *Saint-Louis*, de 75ᵈ 40′: il reſtera 73ᵈ 51′ 58″, pour la *Longitude corrigée* du cap de *la Beate.* On ſera un calcul pareil pour tous les autres points compris entre le Fort *Saint-Louis* & le cap *del Enganno;* & l'on aura leur Longitude, corrigée proportionnellement à l'erreur totale de la Carte ſur la différence de Méridiens de ces deux caps *(voyez-en* la Table, note (*) *).* Je me ſuis borné aux points qui ſe trouvent compris dans ma Carte de l'*Océan Occidental.*

Pour les Latitudes des points de la côte méridionale.

La Latitude de tous ces points eſt aſſez exacte ſur la Carte du *Dépôt.* Le Fort *Saint-Louis* y eſt par 18ᵈ 14′: il devroit être par 18ᵈ 18′ 40″, ſelon l'obſervation du Père *Feuillée* [a].

NOTE.

| (*) DIFFÉRENCES DE MÉRIDIENS, priſes ſur la grande Carte de *Saint-Domingue (Dépôt, 1764)*, à l'orient du Fort *Saint-Louis.* | CORRECTIONS ſouſtractives. | DIFFÉRENCES corrigées, ſouſtractives. | LONGITUDES corrigées. |
|---|---|---|---|
| *D. M. S.* | *M. S.* | *D. M. S.* | *D. M. S.* |
| Fort *Saint-Louis*.............................. | ........... | ........... | 75. 40. 00 |
| *Sale-trou*........................ 1. 42. 00 | — 12. 50 | 1. 29. 10 | 74. 16. 50 |
| Iſle d'*Altavele*...................... 1. 53. 00 | — 14. 20 | 1. 38. 40 | 74. 01. 20 |
| Cap & île de *la Beate*, à ſon milieu..... 2. 03. 30 | — 15. 28 | 1. 48. 02 | 73. 51. 58 |
| Aux ſept embouchures du *Neybe*....... 2. 17. 30 | — 17. 21 | 2. 00. 09 | 73. 39. 51 |
| Pointe des *Salines*.................. 2. 44. 30 | — 20. 45 | 2. 23. 45 | 73. 16. 15 |
| Ville de *San-Domingo*................ 3. 32. 00 | — 26. 34 | 3. 05. 26 | 72. 34. 34 |
| Iſle *Sainte-Catherine*................. 4. 19. 30 | — 32. 28 | 3. 47. 02 | 71. 52. 58 |
| Pointe orientale de *la Saona*........... 5. 04. 00 | — 38. 12 | 4. 25. 48 | 71. 14. 12 |
| Pointe du Sud-Eſt de *Saint-Domingue*... 5. 00. 30 | — 37. 44 | 4. 22. 46 | 71. 17. 14 |
| Pointe de l'*Eſpade*................... 5. 11. 00 | — 39. 14 | 4. 31. 46 | 71. 08. 14 |
| Cap *del Enganno*.................... 5. 18. 00 | — 40. 00 | 4. 38. 00 | 71. 02. 00 |

[a] Ci-devant, *page 449.*

JUIN 1769.

Il en résulte que toute cette partie de de la côte est un peu trop méridionale. J'ai corrigé cette petite erreur, en remontant vers le Nord tous les points qui sont à l'orient du Fort *Saint-Louis*, proportionnellement à leur distance de ce port. Je n'ai poussé la correction que jusqu'au cap de *la Beate*, qui se trouve sur notre Carte, ainsi que sur celle du *Dépôt*, par $17^d\ 39'\ 30''$. Les Latitudes des points situés à l'orient de celui-ci, jusqu'à la pointe du Sud-Est de *Saint-Domingue*, ont pareillement été conservées.

Des *Débouquemens*.

Les *Débouquemens* peuvent être regardés comme appartenans, en quelque sorte, à l'île de *Saint-Domingue;* & c'est ici le lieu de fixer la position des différentes îles qui les forment, & de les rapporter à divers points de la côte septentrionale de *Saint-Domingue*, corrigée d'après nos observations.

Les Débouquemens ont été long-temps mal connus: quelques-uns le sont encore. On en distingue trois principaux, & deux autres qui ne sont pas fréquentés.

Débouquement *Anglois*, ou de *Kroo-ked*.

Le premier, ou le plus occidental, est le *Débouquement Anglois*, ainsi nommé, parce que les Navigateurs Anglois ont été pendant long-temps les seuls qui l'aient pratiqué: on l'appelle aussi *Débouquement de Kroo-ked*, parce que l'île de ce nom est la plus septentrionale, & qu'on est *débouqué* quand on l'a laissée au Sud-Est. Je dis la plus septentrionale, quoique l'île de *Samana*, qui reste au Nord-Est de la première, & à huit ou neuf lieues de distance, soit par conséquent la plus septentrionale: mais comme on peut faire le Nord & même le Nord-Nord-Est, selon le vent, dès qu'on a doublé l'île de *Kroo-ked;* on se regarde comme hors du Débouquement. Il faut cependant se défier des îles de *Rum-kay* & de *Watelin*, dont la première reste au Nord-Ouest, & la seconde au Nord-Nord-Ouest, quand on a mis celle de *Kroo-ked* au Sud-Est. Les courans, dans tous ces parages, portent constamment à l'Ouest.

Route du *Débouquement Anglois*.

Le *Débouquement Anglois* convient aux Vaiſſeaux qui partent de la côte occidentale de *Saint-Domingue*: il eſt long; mais on dit qu'il n'eſt pas dangereux, quand on en eſt Pratique. Après avoir laiſſé à l'Eſt le cap *Saint-Nicolas*, le plus occidental de *Saint-Domingue*, à une ou deux lieues de diſtance, on dirige ſa route au *Nord* $\frac{1}{4}$ *Nord-Oueſt*, l'eſpace de *vingt-deux lieues*, pour attérir ſur la pointe du Sud-Oueſt de *la grande Inague*. Quand on la découvre au Nord-Eſt, à deux lieues environ de diſtance, on fait *vingt-quatre* ou *vingt-cinq lieues* entre le *Nord-Nord-Oueſt* & le *Nord-Oueſt* $\frac{1}{4}$ *de Nord*, pour venir à la reconnoiſſance de *Mira-por-vos*, qu'on découvre à une lieue ou à une lieue & demie dans le Nord. Ce ſont quatre îlots fort rapprochés les uns des autres, qui reſtent au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Oueſt de l'île de *Kroo-ked*, & à l'Oueſt-Sud-Oueſt de celle d'*Arklin*, ſituée au Sud-Sud-Eſt de la première. Quand on a mis *Mira-por-vos* à l'Eſt, on fait le *Nord* $\frac{1}{4}$ *Nord-Eſt*, l'eſpace de *quinze lieues*, pour aller reconnoître l'île de *Kroo-ked*, à ſa pointe occidentale, qui eſt terminée par un îlot détaché de la grande île. Quand cet îlot eſt doublé, on peut faire le *Nord:* on a débouqué. Il faut bien prendre garde, en quittant *Mira-por-vos*, que la route ne vaille pas moins que le *Nord* $\frac{1}{4}$ *Nord-Eſt:* on ſeroit porté ſur la pointe orientale de la *longue Iſle*, dans le Sud-Eſt de laquelle eſt une grande étendue de mer, ſemée d'îlots, d'écueils, de reſcifs & de bas-fonds, connue ſous le nom du *Pracel*. La largeur du débouquement, entre l'île de *Kroo-ked* & *la longue Iſle*, eſt de ſept lieues ſur la ligne Eſt-Oueſt.

Débouquement des *Caïques*.

Le *Débouquement* des *Caïques*, moins occidental que le premier, eſt le plus fréquenté par les Navigateurs François. Il convient particulièrement aux Vaiſſeaux qui partent du *Cap-françois* ou des autres ports de la côte ſeptentrionale de *Saint-Domingue*. Ce

JUIN 1769.

débouquement est formé, du côté de l'Est, par la *grande Caïque*; & les *deux petites* qui sont dans le Sud-Ouest & fort près de la grande : les trois ensemble présentent un vaste croissant, dont la partie convexe est tournée vers le Nord. Dans l'intérieur du croissant, s'étendent vers le Sud, sur un espace de vingt lieues, des bas-fonds, des écueils, des îlots & des rescifs. Tout cet espace se nomme le *Placet des Caïques*. L'intérieur en est peu connu. On appelle *Fonds-blancs* (apparemment à cause de leur couleur) la partie des bas-fonds, qui est au Sud des îlots les plus méridionaux, & sur laquelle il y a huit, neuf & dix brasses. On distingue, sur les acores de l'Ouest, l'île de *Sable*, & *Franckey* ou la *caye Françoise*: ces deux îlots servent quelquefois de reconnoissance pour le débouquement du côté de l'Est : le côté de l'Ouest est occupé par la *grande* & la *petite Inague*. Le débouquement a, dans son plus étroit, entre la pointe orientale de la *petite Inague* & celle de l'Ouest de la *Caïque bleue* ou *Caïque du Nord*, quinze à seize lieues de largeur. On a, au Nord, l'île *Mogane*; & selon que le vent adonne plus ou moins, on passe au vent ou sous le vent de cette dernière île, qui s'étend, de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est, sur une longueur de dix à onze lieues, y compris le rescif de l'Est.

Première route pour le *Débouquement des Caïques*.

La route de ce débouquement est celle-ci, en partant du *Cap-François*. Si le vent permet de faire valoir à la route le *Nord ¼ Nord-Ouest, 3 ou 4 degrés Nord;* après avoir fait *trente-deux lieues*, on découvre, à l'aire de vent de la route, la *petite Caïque*, ou *Caïque de l'Ouest*. La pointe méridionale de cette île est par $21^{d}\,35'$ de Latitude, selon les observations faites à la mer, par des Navigateurs. On peut l'approcher à deux lieues & même à une lieue & demie. Alors on fait valoir le *Nord*, pour ranger à même distance, la *Caïque du Nord* ou *Caïque*

*bleue:* & lorsque la pointe du Nord-Ouest de celle-ci, qui est par $21^d\ 53'$ de Latitude, reste au Sud-Est, à la distance de deux ou trois lieues; on peut faire le *Nord-Est* ou même le *Nord* $\frac{1}{4}$ *Nord-Est:* on passe à quatre ou cinq lieues au vent de l'île *Mogane*, dont la pointe orientale est par $22^d\ 33'$ de Latitude. *Quinze lieues* courues sur l'une de ces dernières routes, vous mettent hors du débouquement & en pleine mer.

JUIN 1769.

Mais si, en quittant les *Caïques*, le vent ne permettoit pas de faire valoir à la route quelques degrés vers l'Est de plus que le Nord; il ne faudroit pas hasarder de passer au vent de *Mogane:* on courroit risque d'être porté par les courans sur le rescif de la pointe orientale de cette île, qui s'étend près de deux lieues en mer. En ce cas, on doit passer sous le vent de l'île: & après avoir serré sa pointe du Sud-Ouest, à une lieue ou à une lieue & demie de distance; il faut encore se défier de sa pointe du Nord-Ouest, où est un rescif qui n'a pas moins d'étendue que celui de l'Est.

Quelques Navigateurs, contrariés par les vents, & maîtrisés par les courans, ont été forcés de venir reconnoître les *Isles plates*, situées à quinze lieues environ dans l'Ouest de *Mogane*, & de débouquer entre l'île de *Kroo-ked* & celle de *Samana*. Il faut, en ce cas, se défier des *Isles plates* & de toute la partie orientale de *Kroo-ked*, qui n'est pas connue. On ne doit pas non plus chercher à accoster de trop près la pointe occidentale de *Samana:* il faut, autant qu'on le peut, tenir le mi-canal & ne prendre ce débouquement que dans un cas forcé.

Seconde route pour le *Débouquement des Caïques.*

La direction du vent ne permet pas toujours de faire le Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest en partant du *Cap-françois:* souvent la force des courans s'y oppose, quoique le vent s'y prêtât: des Vaisseaux ont été portés, par la dérive, sur l'île de la *petite Inague*. Il est donc

JUIN 1769.

plus prudent de faire d'abord *vingt-cinq* à *vingt-six lieues* entre le *Nord* & le *Nord ¼ Nord-Est.* On arrive à la vue des *Fonds-blancs*, qu'on laisse à stribord: ils sont très-distincts, & on peut les ranger à la distance d'une lieue. A l'acore occidentale de ces fonds, on distingue un îlot, nommé l'*île de Sable*, qu'on peut accoster à une lieue. En faisant ensuite le *Nord-Ouest*, on ne tarde pas à découvrir, vers le Nord, un second îlot, *Franckey* ou la *Caye Françoise*, qui n'est qu'à quatre lieues de distance, dans le Nord-Nord-Ouest du premier. Quand on a mis *Franckey* au Nord, à une lieue & demie de distance, on court *sept ou huit lieues* à l'*Ouest ¼ Nord-Ouest;* & l'on découvre, dans le Nord, la pointe du Sud de la *petite Caïque*, à deux lieues environ de distance. De la vue de cette île, jusqu'à la sortie du débouquement, on observera ce qui a été prescrit pour la première route.

Débouquement des îles *Turques.*

Le troisième débouquement, connu sous le nom de *Débouquement des îles Turques*, seroit préférable à celui des *Caïques*, pour les Vaisseaux qui partent de la côte septentrionale de *Saint-Domingue*, si le vent permettoit toujours de diriger sa route au Nord-Est, en venant du *Cap-françois*, ou au Nord-Est ¼ de Nord, 2 ou 3 degrés vers l'Est, en venant du *Port-Dauphin.* On se trouve en pleine mer, après avoir fait quarante lieues; au lieu qu'il faut en faire soixante par le *Débouquement des Caïques.* Dans celui-ci, on est engagé entre les îles, l'espace de trente-cinq lieues: le canal n'a que huit ou neuf lieues de longueur, par les *îles Turques.* On a ces îles à sa droite; & à la gauche, le *Placet des Caïques*, dont on peut accoster les acores de très-près, jusque par huit & dix brasses.

Route pour le *Débouquement des îles Turques.*

La route pour le débouquement des *îles Turques*, en partant du *Cap-françois*, est, comme je l'ai dit, le *Nord-Est* du Monde.

On fait

JUIN 1769.

On fait environ *trente lieues* à cette route, pour venir à la reconnoissance de *Seend-kée* ou la *caye de Sable*, la plus méridionale des trois *îles Turques*, située par 21$^d$ 07' de Latitude: cette île est la tête du débouquement, du côté de l'Est. Quand on n'en est plus éloigné que d'une ou deux lieues, à l'aire de vent de la route, on la range à cette distance, pour faire ensuite le *Nord-Nord-Est* $\frac{1}{2}$ *rumb vers le Nord*. On ne tarde pas à découvrir la *petite Saline*, éloignée de deux lieues & demie de la *caye de Sable*: c'est la seconde des *îles Turques*, en venant de *Saint-Domingue*. Bientôt après, on voit la *grande Saline*, distante de deux lieues & demie de la *petite*: c'est la plus septentrionale & la dernière des *îles Turques*: elle a des roches à sa pointe du Nord. On range ces deux dernières îles à même distance que la première, en continuant toujours la route du *Nord-Nord-Est* $\frac{1}{2}$ *rumb Nord*. Quand la pointe la plus septentrionale de la *grande Saline* reste au Sud-Est, à deux lieues de distance, on a débouqué.

Si le vent refusoit à la sortie du débouquement, on pourroit faire le *Nord*, sans craindre *la Caravelle* ou *basse Saint-Philippe*, qui est un danger situé à deux lieues environ de distance de la pointe du Nord-Est de la *grande Caïque*, & qui se trouve paré, si l'on a serré les *îles Turques* à une ou deux lieues de distance; mais il faut prendre garde que les courans ne portent trop à l'Ouest. Ce danger est par 21 degrés 51 minutes de Latitude.

La largeur du canal, entre la *grande Caïque* & le *Placet*, d'un côté, & les *îles Turques* de l'autre, est de sept lieues & demie sur toute sa longueur, qui n'est que de huit lieues du côté des *îles Turques*, & de quinze ou seize du côté des *Caïques*, y compris le danger de *la Caravelle*. Quoique les acores du *Placet* soient très-saines, & qu'on puisse les acoster à deux lieues par

JUIN 1769.

huit & dix brasses; on doit cependant éviter ce côté du canal, qui n'est pas trop bien connu, & serrer, comme je l'ai dit, les *îles Turques,* à une lieue & demie ou deux lieues de distance. C'est pour cette raison qu'on ne doit jamais manquer de venir reconnoître la *caye de Sable*, la plus méridionale de ces îles, sur laquelle on se guide pour donner dans le canal.

J'ai passé par ce débouquement : il m'a paru très-sain dans toute sa longueur ; & sur l'instruction que je viens de donner, on peut s'y engager sans avoir besoin d'un Pratique. Quand on a l'option, on ne doit pas hésiter de le préférer à celui des *Caïques.*

Débouquement du *Mouchoir quarré.*

Si le vent souffloit du Sud - Est; on pourroit, après avoir reconnu la *Caye de Sable*, faire route au Nord-Est $\frac{1}{4}$ d'Est, pour débouquer entre les *îles Turques* & le *Mouchoir quarré.* On gagneroit, à la vérité, quelques lieues de plus dans le vent, que si l'on passoit à l'Ouest des *îles Turques;* mais ce médiocre avantage peut-il être mis en balance avec le danger auquel on s'expose, si, le vent venant à refuser, on se trouve engagé entre le *Mouchoir quarré*, qui n'est pas encore connu, & la partie orientale des *îles Turques,* où il y a des bas-fonds & des écueils, qu'on ne connoît guère mieux! On ne vient jamais attaquer directement le *Mouchoir quarré,* en partant du *Cap-françois,* quand même la direction du vent le permettroit, ce qui doit être fort rare: la position de ce danger est encore trop incertaine.

Débouquement de la *Caye d'argent.*

Il en est de même d'un autre danger, connu sous le nom de la *Caye d'argent,* situé à dix-sept ou dix-huit lieues dans le Sud-Est $\frac{1}{4}$ d'Est du premier. Son nom lui est venu, dit-on, du naufrage d'un Gallion qui s'y perdit anciennement. Il est placé, sur les Cartes les plus récentes, au Nord $\frac{1}{4}$ Nord - Est du *vieux Cap-françois:* la partie du Nord de *la Caye*, ou les îlots, à douze ou treize lieues

de distance de ce cap: les bas-fonds du Sud, à neuf ou dix lieues. Les navires qui partent de la partie orientale de la côte du-Nord, passent entre le *Mouchoir quarré* & la *Caye d'argent:* mais comme le canal a dix-huit lieues de largeur; il est rare qu'ils prennent connoissance d'aucun de ces dangers. Ils ne sont hors de la Latitude des débouquemens, que lorsqu'ils ont dépassé celle de la côte septentrionale de la *grande Caïque*, qui est par 22$^{d}$ 06'.

JUIN 1769.

Position des différentes îles qui forment les débouquemens des *Caïques* & des *îles Turques*.

Quoiqu'une connoissance parfaite des *Débouquemens de Saint-Domingue* fut de la plus grande importance pour la sûreté de la Navigation; ils ont été long-temps mal connus: & l'ignorance, sur ce point, a occasionné la perte de plusieurs Vaisseaux. Le vœu unanime & le besoin des Navigateurs, ont déterminé Sa Majesté à expédier, en différens temps, des bâtimens, dont la mission étoit d'observer les gissemens respectifs des différentes îles qui forment les débouquemens, leurs distances entr'elles & par rapport aux principaux points de l'île de *Saint-Domingue*, les sondes, les Latitudes, &c. M. *Bellin* rédigea toutes ces observations, & publia, en 1750, une Carte plus exacte qu'aucune des Hollandoises, dont jusqu'alors on s'étoit servi. Il la corrigea en 1754, sur de nouvelles observations: enfin, en 1765, il publia une nouvelle Carte, plus correcte encore que les précédentes, qu'il accompagna d'un Mémoire détaillé, dans lequel on trouve des plans particuliers de différentes parties des débouquemens. Ce travail paroît fait avec beaucoup de soin: on y a rassemblé toutes les connoissances qu'on pouvoit avoir sur cet objet important. Il reste cependant encore des parties inconnues, d'autres sur lesquelles on desire des détails & des déterminations fixes. M. *de la Cardonie*, aujourd'hui Capitaine de Vaisseau, fut chargé par Sa Majesté de compléter ce travail. Il se rendit à *S.t-Domingue* en 1769; mais le service de la Colonie le retint pendant plusieurs

JUIN 1769.

mois au *Port-au-Prince.* J'appris, au *Cap-françois*, où il se rendit dans le mois de Juin, qu'il avoit déjà visité le Débouquement *Anglois*, & qu'il se disposoit à faire des observations sur quelques autres. L'activité, le zèle & les talens de cet Officier ne laisseront rien à desirer dans cette partie, s'il a pu s'en occuper.

En attendant que son travail ait été rendu public, je vais faire usage de la Carte qui a été dressée au *Dépôt de la Marine*, en 1765; j'y prendrai les différences respectives de toutes les îles, par rapport aux principaux points de la côte septentrionale de *Saint-Domingue;* & j'assujettirai les différences aux Latitudes & aux Longitudes de ces points, telles qu'elles ont été fixées par nos observations. Je ne m'occuperai que des Débouquemens des *Caïques*, & des *îles Turques*, de la position du *Mouchoir quarré* & de la *Caye d'argent:* le Débouquement *Anglois* est hors des limites de ma Carte de l'*Océan occidental.*

Comparaison des deux Cartes des *Débouquemens*, dressées au *Dépôt* en 1754 & 1765.

Mais avant que de me livrer à cette recherche, je dois faire remarquer une différence essentielle, qu'on trouve entre la Carte de 1754 & celle de 1765. Sur la première, l'*île de Sable* (Débouquement des *Caïques)* est plus orientale que le *Cap-françois* de 17 minutes $\frac{1}{2}$, & de 15 $\frac{1}{2}$ seulement sur la Carte de 1765: cette différence est peu considérable. Mais, sur la Carte de 1754, la *Caye de Sable* (Débouquement des *îles Turques)* est de $1^d 05'$ à l'orient du *Cap*, & de $1^d 14' \frac{1}{2}$ sur la Carte de 1765. La différence entre ces deux positions, est de 9 minutes $\frac{1}{2}$, respectivement au *Cap.* J'ai préféré la Carte de 1765, parce que j'ai supposé qu'ayant été dressée sur des Mémoires plus récens, & d'après de nouvelles observations, elle devoit être la plus exacte: mais si je voulois m'en tenir aux remarques que j'ai été moi-même à portée de faire sur le Débouquement des *îles Turques;* je ne placerois la *Caye de Sable* qu'à $1^d 05'$, à l'orient du *Cap*, conformément

à la Carte de 1754. Je rendrai compte, dans la suite du Journal, des raisons qui me portent à cette préférence. Les Latitudes de la *Caye de Sable* & de l'*île de Sable*, sont les mêmes, sur les deux Cartes, à 2 ou 3 minutes près.

*La Caye d'argent.*

Les îlots de la *Caye d'argent* sont *trente-sept minutes* plus Nord, & *neuf minutes* plus Est que le *vieux Cap-françois:* donc [a],

| | | |
|---|---|---|
| *Caye d'argent* | Latitude................. | 20$^d$ 19' |
| | Longitude............... | 72. 07 $\frac{1}{2}$ |

Ce danger occupe *douze minutes* en Longitude de l'Ouest à l'Est, & *douze minutes* en Latitude du Nord au Sud.

*Le Mouchoir quarré.*

Le milieu du *Mouchoir quarré* est plus septentrional de *un degré cinq minutes*, & plus oriental de *neuf minutes* que le *Port-plate:* donc [b],

| | | |
|---|---|---|
| Milieu du *Mouchoir quarré*, entre les quatre îlots | Latitude......... | 20$^d$ 52' |
| | Longitude........ | 72. 56. |

Ce danger occupe *cinq lieues* du Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ d'Ouest au Nord-Est $\frac{1}{4}$ d'Est, & *sept à huit minutes* du Nord au Sud.

*Caye de Sable, reconnoissance du Débouquement des îles Turques.*

La *Caye de Sable*, la plus méridionale des trois *îles Turques*, qu'on vient reconnoître, en partant du *Cap-françois*, quand on veut passer par le Débouquement de ces îles, est placée sur la Carte du *Dépôt*, par *vingt-un degrés sept minutes* de Latitude, d'après des observations faites à la mer. Elle est de *un degré quatorze minutes & demie* plus Est que le *Cap:* donc,

| | | |
|---|---|---|
| *Caye de Sable*, à sa pointe du Sud | Latitude......... | 21$^d$ 07' |
| | Longitude....... | 73. 26. |

Cette île, y compris les îlots qui terminent la pointe du Sud; occupe environ *une lieue* du Sud au Nord.

*Petite Saline.*

Le milieu de la *petite Saline*, qui suit la *Caye de Sable*, en

[a] *Voyez* ci-devant, *pages 428 & 429*, la position du *vieux Cap-françois.*

[b] *Voyez* dans la Table générale, à la suite du Journal, la position du *Port-plate.*

JUIN 1769.

remontant vers le Nord, eſt plus ſeptentrional que la pointe du Sud de celle-ci, de *douze minutes*, & plus oriental de *deux minutes & demie*: donc,

*Petite Saline*, à ſon milieu, { Latitude............ 21ᵈ 19′
Longitude........... 73. 23½.

Elle occupe *une lieue* du Sud-Sud-Oueſt au Nord-Nord-Eſt.

*Grande Saline.*

La pointe la plus Nord de la *grande Saline*, non compris les roches qui portent à *une demi-lieue*, eſt plus ſeptentrionale que le milieu de la *Petite*, de *dix minutes*, & plus orientale de *quatre minutes*: donc,

Pointe Nord de la *grande Saline* { Latitude........ 21ᵈ 29′
Longitude........ 73. 19½.

Elle occupe près d'*une lieue* du Nord ¼ Nord-Eſt au Sud ¼ Sud-Oueſt.

*Petite Caïque*, attérage du *Débouquement des Caïques.*

La pointe la plus méridionale de la *petite Caïque*, autrement dite *Caïque de l'Oueſt*, celle ſur laquelle on attérit quelquefois en venant chercher le *Débouquement des Caïques*, eſt par *vingt-un degrés trente-cinq minutes* de Latitude, ſelon les obſervations des Navigateurs, qui ſont rapportées par M. *Bellin*. Cette pointe eſt de *treize minutes & demie* plus occidentale que la ville du *Cap-françois*: donc[a],

Pointe du Sud de la *petite Caïque* { Latitude........ 21ᵈ 35′
ou *Caïque de l'Oueſt* { Longitude....... 74. 54.

Sa pointe du Nord eſt de *ſept minutes & demie* plus ſeptentrionale, & de *quatre minutes & demie* moins occidentale que la pointe du Sud.

*Caïque du Nord ou Caïque bleue.*

La pointe du Nord-Oueſt de la *Caïque du Nord* ou *Caïque bleue*, eſt par *vingt-un degrés cinquante-trois minutes* de Latitude, ſelon les obſervations des Navigateurs : elle eſt de *ſix minutes*

[a] *Voyez* la poſition du *Cap-françois*, *pages 428 & 429*.

*& demie* plus orientale que la pointe du Sud de la *petite Caïque:* donc,

| | | |
|---|---|---|
| *Caïque du Nord* ou *Caïque bleüe*, à sa pointe du Nord-Oueſt, | Latitude......... | $21^d$ 53′ |
| | Longitude........ | 74. 47 $\frac{1}{2}$. |

Sa pointe du Sud eſt plus méridionale de *huit minutes*, & plus occidentale de *deux minutes* que celle du Nord-Oueſt.

La pointe du Nord-Eſt eſt de *neuf minutes & demie* plus Oueſt, à peu près par la même Latitude que celle du Nord-Oueſt.

*Franckey* ou *la Caye Françoiſe.*

*Franckey* ou la *Caye Françoiſe*, qui eſt à peu-près à l'Eſt $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt de la pointe méridionale de la *petite Caïque*, eſt de *cinq minutes* plus Sud, & de *vingt-quatre minutes* plus Eſt que cette pointe: donc,

| | | |
|---|---|---|
| *Franckey* ou la *Caye Françoiſe* | Latitude............ | $21^d$ 30′ |
| | Longitude.......... | 74. 30. |

*Franckey* étoit marqué, ſur les anciennes Cartes, ſous le nom de *petite Caïque.*

*L'île de Sable*, autre reconnoiſſance du *Débouquement des Caïques.*

L'*île de Sable*, ſituée dans le Sud-Sud-Eſt de *Franckey*, eſt plus méridionale de *douze minutes*, plus orientale de *ſix minutes*. C'eſt, comme je l'ai dit, la première reconnoiſſance que viennent ordinairement chercher les Vaiſſeaux qui veulent débouquer par les *Caïques*.

| | | |
|---|---|---|
| L'*île de Sable* | Latitude.......... | $21^d$ 18′ |
| | Longitude......... | 74. 24. |

*Les Fonds-blancs.*

L'îlot le plus occidental des *Fonds-blancs* eſt placé, ſur la Carte du *Dépôt*, *ſix minutes* plus Sud que l'*îlot de Sable*, & *quatorze minutes* plus Eſt: donc,

| | | |
|---|---|---|
| Iſlot occidental des *Fonds-blancs* | Latitude........ | $21^d$ 12′ |
| | Longitude....... | 74. 10. |

Le groupe de ces îlots occupe *ſeize à dix-ſept minutes* de l'Oueſt à l'Eſt, & *trois ou quatre minutes* en Latitude. Les *Fonds-blancs*, ſur leſquels on trouve huit, neuf & dix braſſes, s'étendent vers

JUIN 1769.

le Sud, au-delà des îlots, environ de *dix minutes*, & commencent à peu près à *vingt-un degrés* de Latitude.

*Grande Caïque, à sa pointe méridionale de l'Est.*

La pointe la plus méridionale de la *grande Caïque*, du côté de l'Est, est par la même Latitude que le milieu de la *grande Saline (îles Turques)*, & de *deux minutes* plus Sud que la pointe du Nord de cette île, qui est à la sortie du *Débouquement des îles Turques*. La *grande Caïque*, à sa *pointe du Sud*, est de *vingt-huit minutes* plus occidentale que la pointe du Nord de la *grande Saline:* donc,

| | | |
|---|---|---|
| *Grande Caïque*, à sa pointe méridionale de l'Est, | Latitude.... | 21d 27' |
| | Longitude... | 73. 48. |

Au Sud de cette pointe, sont quatre îlots, dont le dernier est de *sept minutes* plus méridional que la pointe. Ces îlots tiennent à ceux des *Fonds-blancs*, par les bas-fonds, qui, comme je l'ai dit, s'étendent de trois ou quatre lieues au Sud des îlots. On a peu de connoissance de tout l'intérieur du *Placet*.

*Danger de la Caravelle.*

La *Caravelle* ou *basse Saint Philippe*, ce danger situé à deux lieues environ de distance de la pointe du Nord-Est de la *grande Caïque*, est plus oriental de *neuf minutes*, que la pointe du Sud de cette île. La Latitude du danger a été observée, en mer, de *vingt-un degrés cinquante-une minutes:* donc,

| | | |
|---|---|---|
| Danger de la *Caravelle* | Latitude............ | 21d 51' |
| | Longitude.......... | 73. 39. |

La pointe du Nord-Est de l'île est plus méridionale de *deux minutes & demie*, & plus occidentale de *cinq minutes*, que l'îlot de la *Caravelle*.

La pointe la plus septentrionale de l'île, vers le milieu de la côte, est plus Nord de *quatorze minutes*, plus occidental de *vingt-six minutes*, que l'îlot de la *Caravelle:* donc,

*Côte du Nord de la grande Caïque.*

| | | |
|---|---|---|
| Côte septentrionale de la *grande Caïque*, | Latitude..... | 22d 05' |
| à son milieu, | Longitude.... | 74. 05. |

La pointe

La pointe la plus occidentale eſt plus Nord de *cinq minutes & demie*, plus Eſt de *douze minutes* que la pointe du Nord-Oueſt de la *Caïque bleue* ou *Caïque du Nord*[a]: donc, — JUIN 1769.

Pointe occidentale de la *grande Caïque* { Latitude..... 21d 58′ $\frac{1}{3}$ / Longitude.... 74. 35 $\frac{1}{2}$. — Pointe occidentale de la *grande Caïque*.

La pointe orientale de l'île de *Mogane*, qui traverſe au Nord le *Débouquement des Caïques*, eſt par *vingt-deux degrés trente-trois minutes* de Latitude, ſelon les obſervations faites à la mer. Cette pointe eſt plus occidentale de *dix-huit minutes & demie* que la pointe du Nord-Oueſt de la *Caïque bleue :* donc, — Iſle *Mogane*.

Pointe orientale de *Mogane* { Latitude........... 22d 33′ / Longitude.......... 75. 06.

Le reſcif porte à *une lieue & demie* dans le Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ Sud de la pointe. On diſtingue, à l'extrémité de la pointe, un îlot qui avance beaucoup moins en mer que le reſcif.

La pointe du Sud de la côte orientale eſt plus Sud de *cinq minutes*, plus Oueſt de *ſix minutes* que la pointe de l'Eſt.

Le reſcif occupe toute la côte orientale, d'une pointe à l'autre.

La pointe du Nord-Oueſt de cette île eſt plus ſeptentrionale de *douze minutes*, plus occidentale de *vingt-ſept minutes* que ſa pointe de l'Eſt: donc,

Pointe du Nord-Oueſt { Latitude........... 22d 45′ / Longitude........... 75. 33.

Le reſcif de cette pointe s'étend à *une lieue & demie* dans le Nord-Oueſt : on diſtingue pluſieurs îlots dans l'Eſt des écueils.

La pointe du Sud-Oueſt de l'île eſt plus Sud de *huit minutes*, plus Oueſt de *quatre minutes* que celle du Nord-Oueſt.

[a] *Voyez* ci-devant, *page 463*, la poſition de la pointe du Nord-Oueſt de la *Caïque bleue*.

JUIN 1769.

*Petite Inague.*

La pointe du Nord-Eſt de la *petite Inague* eſt plus ſeptentrionale de *une minute & demie*, plus occidentale de *cinquante-trois minutes* que la pointe du Nord-Oueſt de la *Caïque bleue:* donc,

| | | |
|---|---|---|
| *Petite Inague*, pointe du Nord-Eſt | Latitude....... | 21d 54′ ½ |
| | Longitude..... | 75. 40 ½. |

Sa pointe du Nord-Oueſt eſt plus Nord de *une minute & demie*, plus Oueſt de *treize minutes & demie* que celle du Nord-Eſt.

La pointe du Sud-Oueſt eſt plus Sud de *douze minutes & demie*, plus Oueſt de *vingt-quatre minutes & demie* que celle du Nord-Eſt.

*Grande Inague.*

La pointe du Nord-Eſt de la *grande Inague* eſt plus méridionale que la pointe du Nord-Eſt de la *petite*, de *vingt-deux minutes*, & plus occidentale de *vingt-une minutes & demie:* donc,

| | | |
|---|---|---|
| *Grande Inague*, à ſa pointe du Nord-Eſt | Latitude.... | 21d 32′ ½ |
| | Longitude... | 76. 01. |

La pointe du Sud-Eſt eſt de *ſept minutes* plus occidentale, & de *vingt-quatre minutes & demie* plus méridionale que celle du Nord-Eſt.

*Iſle de la Bermude.*

On peut placer l'île de la *Bermude* à la ſuite des Débouquemens de *Saint-Domingue*. Cette île git au Nord-Eſt ¼ Nord du *Cap-françois*, à trois cents lieues environ de diſtance. Selon les déterminations de M. *Harris*, Aſtronome Anglois:

| | | |
|---|---|---|
| Iſle de la *Bermude*, à ſon milieu | Latitude........ | 32d 25′ |
| | Longitude........ | 65. 47 ½. |

*Roches priſes pour la Bermude.*

A cent lieues environ dans l'Eſt de cette île, ſont des roches que quelques Vaiſſeaux ont priſes pour la *Bermude*. La Carte du *Dépôt (Océan Occidental*, édition de 1766) place ces roches *huit minutes* plus Sud, & *ſix degrés* plus Eſt que l'île: donc,

| | | |
|---|---|---|
| *Roches* priſes pour la *Bermude* | Latitude.......... | 32d 17′ |
| | Longitude........ | 59. 47 ½. |

JUIN 1769.

*De la position des îles Antilles, respectivement à la Martinique, à Saint-Domingue & à la Guadeloupe.*

Après avoir établi, sur des observations astronomiques, la position de *la Martinique* & celle de *Saint-Domingue*, nous pouvons regarder ces deux points comme des termes fixes, auxquels toutes les îles *Antilles* doivent être assujetties. J'aurois desiré de trouver plus de conformité entre les différentes Cartes du *Dépôt*, sur les positions respectives de ces îles, soit entr'elles, soit par rapport aux deux points extrêmes: il eût suffi alors de corriger leurs positions absolues: toute cette partie des Cartes eut participé de la justesse des positions de *la Martinique* & de *Saint-Domingue*. Nous tâcherons de concilier les variations; mais je ne puis dissimuler que le résultat de ce travail a besoin d'être vérifié, & sans doute d'être perfectionné.

Nous pouvons prendre un point intermédiaire entre les deux extrêmes, l'île de *la Guadeloupe*, où M.rs *des Hayes, de Glos* & *Varin* firent, en 1682, des observations pour la Latitude & la Longitude. Nous en ferons usage pour fixer la position de cette île : nous assujettirons à celle-ci & à celle de *Saint-Domingue*, la partie des *Antilles* comprises entre ces deux îles; & à la position de *la Martinique* & de *la Guadeloupe*, celle des *Antilles* qui leur sont intermédiaires.

*De la position de la Guadeloupe.*

M.rs *des Hayes*, &c. firent leurs observations à la ville de la *Basse-terre*, située à la partie méridionale de *la Guadeloupe*. Une émersion du I.er Satellite de *Jupiter*, observée le 20 de Septembre 1682, leur servit pour trouver la différence de Méridiens de cette île, par rapport à *Paris*. « Cette émersion, est-il dit dans les anciens Mémoires de l'Académie des Sciences [a], ne put pas être observée « à *Paris*, où elle arriva de jour; mais par les observations précé- « dentes & suivantes, faites dans le même mois de Septembre, « on trouva qu'elle avoit dû arriver à l'Observatoire royal de *Paris*, «

[a] Anciens Mémoires, *tome VII, II.e partie, page 455.*

Nnn ij

JUIN 1769.

Longitude de la *Basse-terre.*

» à $7^h$ 23′ 05″: elle avoit été observée à *la Guadeloupe*, à $3^h$ 04′ 52″: donc, différence de Méridiens, $4^h$ 18′ 13″. » Donc,

Longitude de la *Basse-terre* (île de *la Guadeloupe*)... $64^d$ 33′ 15″.

L'Historien de l'Académie continue: « ayant comparé ensemble » plusieurs observations des hauteurs méridiennes du Soleil, faites » à *la Guadeloupe*, depuis le 4 Septembre jusqu'au 1.er Novembre » 1682, la Latitude de *la Guadeloupe* a été déterminée de $14^d$ 0′. » Le Père *Riccioli* l'a faite de $13^d$ 58′, à *deux minutes près* de celle qui a été observée. »

Erreurs dans la Latitude determinée par M.rs *des Hayes*, &c.

Il y a eu évidemment une méprise de la part des Astronomes qui ont fait cette observation: la Latitude de la *Basse-terre de la Guadeloupe* ne peut être de *quatorze degrés:* la côte septentrionale de *la Martinique* est à peu-près par $14^d$ 55′; & il est bien certain que *la Guadeloupe* est plus septentrionale que *la Martinique*, d'environ un degré. On ne sauroit cependant soupçonner ici une faute d'impression, puisqu'il est dit que la Latitude donnée par le Père *Riccioli (treize degrés cinquante minutes)*, ne diffère que de *deux minutes*, de celle que M.rs *des Hayes, de Glos*, &c. ont observée: ce ne peut donc être qu'une méprise de la part des Observateurs, soit en comptant les degrés de la hauteur sur le limbe du quart-de-cercle, soit en les écrivant. Mais ce qu'on peut légitimement conclure, c'est que la Latitude qui résultoit de leurs observations étoit d'un nombre entier de degrés, & ce nombre ne peut être que *seize*[a]. Cette détermination est conforme

[a] L'erreur de *deux degrés* sur la Latitude de *la Guadeloupe* a été répétée dans plusieurs Ouvrages de Géographie, & dans tous les Dictionnaires. M. le Chevalier *de Jaucourt*, à qui l'*Encyclopédie* & le public sont redevables d'un si grand nombre d'excellens articles, dont il a enrichi le dépôt immortel des Sciences & des Arts, y rapporte la Latitude de *la Guadeloupe* de 14 degrés, comme ayant été déduite des observations de M.rs *des Hayes*, &c. Je relève cette faute dans la crainte que des autorités respectables ne parvinssent à consacrer une erreur.

à la position respective que toutes les Cartes assignent à *la Martinique* & à *la Guadeloupe:* elles placent celle-ci à vingt-cinq lieues environ de distance au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ de Nord de la première.

JUIN 1769.

Latitude de la *Basse-terre* de *la Guadeloupe*...... 16$^d$ 00′.

Latitude de la *Basse-terre*. Examen des Cartes du *Dépôt*, sur la position de *la Guadeloupe*.

Cette Latitude est pareillement de 16 degrés sur les Cartes du *golfe du Mexique*, des *Antilles* & de l'*Océan Occidental* (édition de 1766) dressées au *Dépôt;* mais elle est de 16$^d$ 10′ $\frac{1}{4}$ sur la grande Carte de l'île, 1759........ Pourquoi?

M. *Bellin* pense que la Longitude de *la Guadeloupe* doit être de *huit ou dix minutes moins occidentale* qu'on ne la déduit de l'observation de M.rs *des Hayes*, &c. « On trouve, dit M. *Bellin*[a], dans les Journaux du Vaisseau du Roi, *le Profond*, en 1737; & « *la Gloire*, en 1738, deux routes, depuis *la Martinique* jusqu'à l'île « de *Montsarat*, lesquelles étant pointées avec soin, porteroient sur les « terres de *la Guadeloupe*, si on plaçoit cette île conformément à « l'observation de M.rs *des Hayes*, &c. & comme ces routes sont « fort courtes, & presque toujours Nord & Sud; & que d'ailleurs « elles s'accordent entr'elles; nous avons jugé qu'elles avoient assez « de précision pour mériter la préférence. »

Quoique l'exactitude de ces routes eut décidé M. *Bellin* à *diminuer* de *huit à dix minutes* la Longitude de la *Basse-terre de la Guadeloupe*, & à la réduire, par conséquent, à 63$^d$ 23 ou 25′; il ne paroît cependant pas qu'il ait eu égard, dans ses Cartes, à une correction qu'il jugeoit nécessaire. La Longitude de la *Basse-terre* est de 64$^d$ 30′ sur sa Carte du *golfe du Mexique*, qui fut publiée en 1749, c'est-à-dire, en même temps que le Mémoire auquel elle a donné lieu: de 64$^d$ 35′, sur la Carte des *Antilles*;

[a] Observations sur la Carte du *golfe du Mexique*, *1749*, *III.e partie*, *page 15*.

JUIN 1769.

de 64^d 34' ſur la Carte particulière de l'île, 1759. On voit que toutes ces Longitudes ſe rapprochent plus de celle de M. *des Hayes*, 64^d 33' ¼, que de celle que M. *Bellin* avoit établie.

Ce Géographe n'a point donné, dans le détail, les routes de Vaiſſeaux, depuis *la Martinique* juſqu'à *Montſarat*, d'après leſquelles il avoit calculé la différence de Méridiens qu'on doit compter entre *la Martinique* & *la Guadeloupe;* il ſe contente de dire qu'elles ſont fort courtes, & preſque toujours Nord & Sud. Pour me fixer à une détermination, je ſuis obligé de ſuppoſer qu'en pointant ces routes ſur ſa Carte des *Antilles*, 1758, M. *Bellin* s'eſt aſſuré qu'elles ne paſſoient pas ſur les terres de *la Guadeloupe*. Il place, ſur cette Carte, le *Fort-royal*, par 63^d 30', & la *Baſſe-terre*, par 64^d 35': la différence de Méridiens entre *la Martinique* & *la Guadeloupe* y eſt donc de 1^d 05'. Nous avons placé le *Fort-royal*[a], par 63^d 25' 45"; ſi nous adoptons la Longitude de la *Baſſe-terre*, telle qu'on la déduit de l'obſervation de M.^rs *des Hayes*, &c. 64^d 33' 15"; la différence de Méridiens, entre les deux îles, ſera de 1^d 07'. Elle eſt donc la même, à deux minutes & demie près, que celle qui réſulte des poſitions priſes ſur la Carte des *Antilles :* & je ne penſe pas que cette légère différence doive autoriſer à faire aucune correction à la Longitude que M.^rs *des Hayes*, &c. ont aſſignée à la *Baſſe-terre*.

Poſition de différens points de *la Guadeloupe*, & des îles adjacentes.

Pour fixer la poſition des autres points de *la Guadeloupe*, j'ai pris, ſur la Carte particulière de cette île (*Dépôt*, 1758), les différences de chaque point, par rapport à la *Baſſe-terre :* & j'en ai déduit, pour chacun de ces points, la Latitude & la Longitude, qui deviennent par-là aſſujetties à celles de la *Baſſe-terre*. J'en ai uſé de même pour les *îles des Saintes*, & celles de *Marie-*

[a] Ci-devant, *page 406*.

*galante*, qui sont très-voisines de *la Guadeloupe*, & se trouvent comprises dans la Carte particulière de cette île ; j'ai pareillement assujetti les îles de *la Dominique* & de *la Desirade* à la position de *la Martinique* & à celle de *la Guadeloupe* [a].

Des îles comprises entre *la Guadeloupe* & *Saint-Domingue*.

Je ne connois aucune observation de Longitude qui puisse nous servir à rectifier les positions des îles comprises entre *la Guadeloupe* & *Saint-Domingue*. La nécessité d'une correction est cependant évidente ; puisqu'en conservant à très-peu près la position que les Cartes du *Dépôt* ont donnée à *la Guadeloupe*, nous avons porté l'île de *Saint-Domingue* à l'occident de 23 minutes $\frac{1}{2}$ de plus qu'elle ne l'est sur la Carte du *golfe du Mexique*, à laquelle nous sommes forcés de recourir, pour la position des îles intermédiaires, cette Carte étant la seule qui réunisse, sur une même feuille, toute la partie du globe qui fait l'objet de nos recherches.

Nous remarquerons d'abord que le cap *del Engaño*, le plus oriental de l'île de *Saint-Domingue*, est placé sur cette Carte par $70^d\ 37'$ de Longitude, au lieu de $71^d\ 02'$ qui résultent de la vraie position du *Cap-François* : la *Basse-terre de la Guadeloupe* y est par $64^d\ 30'$, au lieu de $64^d\ 33'\ \frac{1}{4}$, que lui assigne l'observation de M.rs *des Hayes*, &c. Il suit de ces deux erreurs que, sur la Carte du *golfe du Mexique*, la différence de Méridiens entre le cap *del Engaño* & la *Basse-terre*, n'est que de $6^d\ 07'$, tandis que, selon nos déterminations, elle doit être de $6^d\ 28'\ \frac{3}{4}$.

Nous pourrions prendre sur la Carte du *golfe du Mexique* (1749), les différences respectives des îles intermédiaires, par rapport à *la Guadeloupe* ou à *Saint-Domingue*, pour les corriger proportionnellement à l'erreur totale de la Carte sur la différence des Méridiens du cap *del Engaño* & de la *Basse-terre*; mais je

[a] Voyez la Table générale des Latitudes & des Longitudes, à la suite du *Journal de la Navigation*.

JUIN 1769.

pense qu'il est préférable de prendre les différences respectives sur la Carte des *Antilles (Dépôt,* 1758): cette Carte est plus récente & exécutée au grand point[a]. L'île de *Saint-Domingue* n'est pas comprise sur celle-ci : mais comme la *Basse-terre* s'y trouve par $64^d$ 34', c'est-à-dire, 4 minutes seulement plus occidentale que sur la Carte du *golfe du Mexique ;* nous pouvons supposer que si le cap *del Enganno*, le plus oriental de *Saint-Domingue*, étoit compris sur la Carte des *Antilles*, il y seroit à-peu-près par $70^d$ 37', comme il est sur la Carte du *golfe du Mexique.* Nous pouvons donc compter que la différence de Méridiens entre la *Basse-terre de la Guadeloupe* & le cap *del Enganno*, est de $6^d$ 03', sur la Carte des *Antilles :* & comme cette différence doit être, selon les observations, de $6^d$ 28' $\frac{3}{4}$; il suit que la différence prise sur la Carte, est *trop petite* de *vingt-cinq minutes trois quarts*, erreur qu'il faut répartir sur 6 degrés 3 minutes.

Des corrections à faire aux Cartes du *Dépôt*, sur les positions des *Antilles*.

On cherchera, par analogie, quelle est l'erreur proportionnelle pour chaque différence respective des îles comprises entre les deux points extrêmes : on dira, par exemple, pour le milieu de l'île de *Montsarat*, que la Carte des *Antilles* place à $1^d$ 32' à l'occident du Méridien de la *Basse-terre :* $6^d$ 03' (différence de Méridiens entre la *Basse-terre* & le cap *del Enganno*, prise sur la Carte), est à 25 minutes $\frac{3}{4}$ (erreur, *en moins*, de cette différence) comme $0^d$ 20' (différence de Méridiens entre la *Basse-terre* & le milieu de *Montsarat*, prise sur la Carte) est au quatrième terme, qu'on trouvera de 1' 24". Augmentez de cette quantité la différence

[a] Les différences respectives ne sont pas les mêmes sur les deux Cartes : par exemple, sur celle du *golfe du Mexique*, la différence de Méridiens entre la *Basse-terre* & le milieu de l'île de *Montsarat* n'est que de *quinze* minutes, tandis qu'elle est de *vingt-quatre*, sur la Carte des *Antilles*. La différence entre le milieu de l'île *Sombrere* & la pointe orientale de *Spanishtown* n'est que de *vingt-une* minutes sur la première, & de *trente-six* minutes sur la seconde, &c.

de la

de la Carte; elle deviendra 21′ 24″: & en l'ajoutant à la Longitude de la *Basse-terre*, à 64^d 33′ 15″; on aura 64^d 54′ 39″, pour la Longitude du milieu de *Montsarat:* elle est de 64^d 53′ $\frac{1}{2}$ sur la Carte. Les plus grandes corrections porteront sur les points qui sont les plus distans de *la Guadeloupe;* parce que cette île est bien placée sur la Carte, & que l'île de *Saint-Domingue* y est trop à l'orient de 25 minutes.

On fera des proportions semblables à celle que nous venons de faire, pour trouver la Longitude de toutes les îles comprises entre *la Guadeloupe* & *Saint-Domingue* (*).

NOTE.

| (*) DIFFÉRENCES DE MÉRIDIENS, à l'Ouest de *la Guadeloupe*, prises sur les Cartes du *Dépôt*. | | CORRECTIONS additives. | DIFFÉRENCES corrigées, additives | LONGITUDES corrigées. |
|---|---|---|---|---|
| | D. M. S. | M. S. | D. M. S. | D. M. S. |
| Entre la *Basse-terre de la Guadeloupe* | ............ | ............ | ............ | 64. 33. 15 |
| Et le milieu de l'île *Monsarat* | 0. 20. 00 | + 1. 24 | 0. 21. 24 | 64. 54. 39 |
| Le milieu de l'île *Redonde* | 0. 29. 00 | 2. 00 | 0. 31. 00 | 65. 04. 15 |
| Le milieu de l'île de *Nieves* | 0. 41. 00 | 2. 50 | 0. 43. 50 | 65. 17. 05 |
| La pointe occid. de l'île *Saint-Christophe* | 1. 05. 00 | 4. 35 | 1. 09. 35 | 65. 42. 50 |
| Milieu de l'île *Saint-Eustache* | 1. 18. 00 | 5. 32 | 1. 23. 32 | 65. 56. 47 |
| Milieu de l'île de *Saba* | 1. 37. 00 | 6. 53 | 1. 43. 53 | 66. 17. 08 |
| La pointe occid. de l'île *Saint-Barthélemi* | 1. 03. 00 | 4. 28 | 1. 07. 28 | 65. 40. 43 |
| La pointe occidentale de l'île *Saint-Martin* | 1. 17. 30 | 5. 32 | 1. 23. 02 | 65. 56. 17 |
| *Idem* de l'île de l'*Anguille* | 1. 19. 30 | 5. 40 | 1. 25. 10 | 65. 58. 25 |
| Milieu de l'île *Sombrere* | 1. 38. 00 | 6. 56 | 1. 44. 56 | 66. 18. 11 |
| Pointe orientale de l'île *Spanishtown* | 2. 14. 00 | 9. 29 | 2. 23. 29 | 66. 56. 44 |
| Pointe occidentale de l'île *Saint-Jean* | 2. 50. 20 | 12. 05 | 3. 02. 25 | 67. 35. 40 |
| Le bourg de l'île *Saint-Thomas* | 2. 56. 55 | 12. 33 | 3. 09. 28 | 67. 42. 43 |
| Pointe orientale de l'île de *Sainte-Croix* | 2. 42. 10 | 11. 29 | 2. 53. 39 | 67. 26. 54 |
| Pointe occidentale de *idem* | 3. 15. 45 | 13. 52 | 3. 29. 37 | 68. 02. 52 |
| Pointe orientale Nord, île de *Porto-ricco* | 3. 29. 00 | 14. 49 | 3. 43. 49 | 68. 17. 44 |
| Pointe occidentale Nord de *idem* | 5. 15. 00 | 22. 20 | 5. 37. 20 | 70. 10. 35 |
| Cap *del Enganno*, île de *Saint-Domingue* | 6. 03. 00 | + 25. 45 | 6. 28. 45 | 71. 02. 00 |

JUIN 1769.

L'île de *Sainte-Croix*, & celle de *Porto-ricco*, ne sont pas comprises dans la Carte des *Antilles* qui se termine aux *îles Vierges*: j'ai pris sur la Carte des *Débouquemens*, 1750 & 1753, la différence des méridiens, entre le cap *del Engamo* & la pointe Occidentale de *Porto-ricco*, & je l'ai assujettie à la correction générale. Les différences respectives de la pointe Orientale de la même île, & de la pointe Occidentale de *Sainte-Croix*, par rapport à *la Guadeloupe*, ont été prises sur la Carte du *Golfe du Mexique*, 1749. Elle m'a fourni aussi la longueur de *Porto-ricco*; mais pour celle de *Sainte-Croix*, j'ai cru devoir la prendre sur le plan particulier des *îles Vierges*, qu'on voit sur la même feuille que les *Antilles*: cette île n'y occupe que dix lieues trois quarts, ou trente-quatre minutes en longitude; tandis que, sur la Carte du *Golfe du Mexique*, son étendue, dans le même sens, est de quarante-quatre minutes.

Variation des Cartes du Dépôt, sur la longueur de l'île de *Sainte-Croix*.

J'ai pris, sur le plan particulier, les différences respectives des *îles Vierges*, par rapport à celle de *Spanistown*, qui est la plus Orientale, & se trouve comprise dans la Carte des *Antilles*.

Variation des Cartes du *Dépôt*, sur la position de l'île *Sombrere*.

L'île *Sombrere*, qui peut être regardée comme une des *îles Vierges*, a deux positions différentes sur les Cartes du *Dépôt*: elle avoit d'abord été placée sur celle des *Antilles*, ainsi qu'elle l'est sur les autres, à peu-près Ouest-Nord-Ouest, & Est-Sud-Est, avec *Annegada* une des *Vierges*, & l'île de l'*Anguille*: on voit encore sur cette Carte des *Antilles*, une ancienne position qui n'est pas bien effacée. Par la nouvelle, on a porté l'île de *Sombrere*, de 22 à 23 minutes dans le Nord, & de 12 minutes environ dans l'Est. Nous nous en tiendrons à l'ancienne position que toutes les Cartes ont conservée; mais on ne doit regarder ni l'une ni l'autre comme certaines.

Pour fixer les positions de divers points de l'île *Saint-Christophe*,

par rapport à sa pointe occidentale, j'ai pris leurs différences sur la grande Carte de cette île, dressée au *Dépôt*, en 1758. On remarque une erreur bien importante dans la numération de l'échelle de Longitude de cette Carte, qui ne comprend qu'environ les trois quarts d'un degré : à la 1.re division de l'échelle, par la droite, & au milieu, on a marqué *soixante-quatre* degrés; il doit y avoir *soixante-cinq*. Par le moyen de cette correction, la pointe la plus Occidentale de l'île se trouvera sur cette Carte, ainsi que sur celle des *Antilles*, par $65^d$ 41′ : cette position revient à celle que nous avons établie.

JUIN 1769.

Erreur importante dans la Carte de l'île *Saint-Christophe*, *Dépôt*, 1758.

La grande Carte de l'île d'*Antigue (Dépôt,* 1758*)* est affectée d'une erreur qui ne mérite pas moins d'attention. La baie & la ville de *Falmouth*, situées vers le milieu de la côte méridionale, y sont placées par $64^d$ 01′ de Longitude : on les trouve par $64^d$ 28′ sur la Carte *des Antilles*; & cette dernière position est la vraie : car il résulteroit de la première, que l'île d'*Antigue* resteroit au Nord-Est, par rapport à la pointe la plus Septentrionale de *la Guadeloupe*, tandis qu'il est bien certain qu'elle doit rester au Nord-Nord-Ouest. Cette erreur de la Carte d'*Antigue* ne peut provenir d'un défaut de numération dans l'échelle : j'ignore à quoi on doit l'attribuer. En prenant sur la Carte *des Antilles* la différence des méridiens entre l'île d'*Antigue* & la pointe la plus Septentrionale de *la Guadeloupe*, placée d'après nos déterminations, j'ai trouvé que la baie de *Falmouth* devoit être par $64^d$ 26′ de Longitude. Cette position ne diffère que de deux minutes de celle que la Carte des *Antilles* lui a donnée.

Autre erreur sur la Carte de l'île d'*Antigue*. *Dépôt*, 1758.

Vers le milieu de la côte Occidentale d'*Antigue*, dans le Sud-Ouest, à un peu plus de deux milles de distance de l'île, est un banc de sable, sur lequel il n'y a que 10 à 12 pieds d'eau. L'acore la plus Occidentale de ce banc est de 2 minutes plus Ouest

Banc de l'île d'*Antigue*.

JUIN 1769.

que la *Pointe des cinq îles* ; ſa largeur à ſon milieu, à compter de l'acore la plus Orientale, eſt d'une demi-lieue. La Latitude de l'acore du Nord eſt la même que celle de la *Pointe des cinq îles* : ſa longueur, du Nord au Sud, eſt d'environ une lieue : l'acore méridionale ſe trouve par la même Latitude que la côte méridionale de l'île, à laquelle elle s'unit par une chaîne de rochers & de briſans, qui forment un reſcif interrompu. Toute la côte Septentrionale, & celle du Nord-Eſt, ſont précédées de roches ſous l'eau & de reſcifs très-dangereux, à travers leſquels il faut chenaler, quand on veut mouiller au Havre du *Parham.* Les approches du Port *Saint-Jean*, ſitué à la partie du Nord-Oueſt, préſentent auſſi quelques dangers, tels que *Siſters* ou *les Sœurs*, les roches de *Wilingthon*, la pointe même du Fort *Hamilton*, près de laquelle il n'y a qu'une ou deux braſſes d'eau : en deſcendant dans le Sud-Oueſt $\frac{1}{4}$ d'Oueſt, *l'île de Sable* : au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt de celle-ci, *le Pelican* ou *Bec de Faucon*. La côte Orientale n'eſt pas plus ſaine : *l'île Verte*, la *Pointe Indienne*, & l'île de *Gurata*, ſont liées entr'elles par des écueils & des roches ſous l'eau : de la pointe des *Huttons*, part un reſcif, nommé le *Fer-à-cheval*, qui vient couvrir la baie de *Willougby*. On ne doit chercher aucun port de cette île ſans ſe faire guider par un Pratique.

Néceſſité de faire des obſervations de Longitude, pour fixer la poſition de quelques-unes des *Antilles.*

Il ſeroit important qu'on pût faire des obſervations pour la Longitude, à l'île d'*Antigue* : c'eſt ordinairement entre cette île & celle de *Montſarat*, que débouquent les vaiſſeaux qui partent de *la Martinique* & de *la Guadeloupe*, pour revenir en Europe. Il ne ſeroit pas moins utile de fixer exactement la poſition de *la Barboude*, ſituée au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Eſt, à dix lieues environ d'*Antigue*, & celles des îles de l'*Anguille*, de *Saint-Martin* & de *Saint-Barthélemi*. Les vaiſſeaux qui ne peuvent pas toujours faire le Nord, après avoir débouqué, ſont ſouvent obligés de venir

reconnoître ces dernières îles, & d'y prendre leur point de départ. Il seroit encore à desirer qu'on pût faire quelques observations pour fixer les positions des îles de *Sainte-Croix* & de *Porto-ricco*, auxquelles on rapporteroit celles des *îles Vierges*, & autres îles adjacentes.

Latitude de quelques-unes des *Antilles*.

Les Latitudes des îles *Antilles* sont beaucoup mieux déterminées que les longitudes : quelques-unes cependant auroient besoin d'être vérifiées. Je ne connois d'autre observation sûre, pour les îles comprises entre la *Guadeloupe* & *Saint-Domingue*, que celle que le Père *Feuillée* fit, en 1705, au bourg de l'île *Saint-Thomas*, la principale des îles *Vierges* [a].

Latitude de l'île *Saint-Thomas*, au bourg... 18d 21' 56"

Cette Latitude m'a servi pour fixer celles des *îles Vierges*, dont j'ai pris les différences respectives, par rapport au bourg de *Saint-Thomas*, sur le plan particulier de ces îles, qui se trouve sur la même feuille que les îles *Antilles*.

J'ai eu occasion de vérifier à la mer, la Latitude de l'île de *Sainte-Croix*. Le 19 Mai, à midi, la pointe la plus Orientale de l'île, nous restoit au Nord-Est $\frac{1}{4}$ Nord, la plus Occidentale, au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ Nord, étant à dix lieues environ de distance de la côte. La Latitude de ce relevement est de 17d 22', sur la Carte du *golfe du Mexique :* la hauteur méridienne du Soleil, corrigée de l'erreur de l'Octant, me donna 17d 20'. Une différence de deux minutes ne mérite pas qu'on fasse une correction à la Carte, vu que notre grande distance de la terre peut laisser quelque doute sur l'exactitude des relèvemens : nous conserverons donc la Latitude de la côte Méridionale de *Sainte-Croix*, telle que la Carte l'a donnée, 17d 52'. Les différences respectives des autres points, par rapport à la côte Méridionale, seront prises sur le plan particulier des *îles Vierges*.

[a] Journal des observations du P. *Feuillée*, *tome III*, *page 389*.

JUIN 1769.

La pointe du Nord-Oueſt de *Porto-ricco*, nommée pointe de l'*Aiguade*, eſt plus Septentrionale de deux ou trois minutes, que le cap *del Enganno* de *Saint-Domingue* (Carte du *golfe du Mexique*) : & comme ce dernier cap eſt, ſelon nos déterminations, par $18^d\ 33'$ de Latitude; la pointe du Nord-Oueſt de *Porto-ricco*, ſera par $18^d$ 35 ou 36 minutes. Les différences reſpectives des autres points de l'île, par rapport à celui-ci, ſeront priſes ſur la Carte du *golfe du Mexique*.

Les Latitudes des autres îles ſeront aſſujetties à celles de *Saint-Thomas*, de *la Guadeloupe*, de *la Martinique*, en prenant ſur la *Carte des Antilles*, & ſur les Cartes particulières de ces îles, les différences reſpectives de leurs parallèles [a].

Vigie au Nord de l'île de *Porto-ricco*.

L'ancienne Carte de *Van-keulen*, & celle du *golfe du Mexique*; marquent une *vigie* à quarante-deux lieues environ dans le Nord du milieu de *Porto-ricco*, par $20^d\ 40'$ de *Latitude*. Sa différence de méridiens, par rapport à la pointe Occidentale de l'île, eſt de cinquante minutes vers l'Eſt : & comme cette pointe eſt, ſelon nos déterminations, par $70^d\ 10'\ \frac{1}{2}$; la *Longitude de la vigie* ſera de $69^d\ 20'\ \frac{1}{2}$. Je ne garantis point ſon exiſtence, quoique je l'aie marquée ſur ma Carte, d'après celle du *Dépôt*.

Haut-fond à l'Eſt de *la Martinique*.

La Carte de l'*océan Occidental* (1766) annonce un *banc* ou *haut-fond*, dans l'Eſt $\frac{1}{4}$ rumb Nord de *la Martinique*, par $15^d\ 45'$ de Latitude, par $52^d\ 22'$ de Longitude, en la prenant ſur l'échelle inférieure la plus voiſine du banc. Mais on a vu [b] qu'en rapportant les Longitudes de cette partie de la Carte à ſon échelle ſupérieure, elles s'accordent mieux avec les obſervations : ſur celle-ci, le *haut-fond* ſe trouve par $52^d\ 28'$ de *Longitude* ; & c'eſt ainſi que nous le placerons. Nous augmenterons auſſi la Latitude

[a] (Voyez la table générale à la ſuite ce Journal).

[b] Ci-devant, *page 407*.

de cinq minutes, parce qu'on a vu [a] que celle de *la Martinique* a besoin de cette correction : le *haut-fond* sera donc par $15^{d}\ 50'$ de *Latitude*.

JUIN 1769.

Observations Météorologiques.

Depuis notre départ de *la Martinique*, le 17 de Mars, jusqu'au départ de *Saint-Domingue*, le 16 Juin, la hauteur du Baromètre a été de 28 pouces 2 lign. $\frac{1}{2}$, à 28 pouces 3 lign. $\frac{2}{3}$. La dilatation du vif-argent, à un Thermomètre de *Reaumur*, placé dans la caisse des Horloges marines, n'a varié que du 23^e au 25^e degré au-dessus de la congélation. Un autre Thermomètre, placé dans ma chambre, se soutenoit constamment à un degré plus haut que celui des Horloges.

## SEPTIÈME TRAVERSÉE, *DE SAINT-DOMINGUE AUX ÎLES AÇORES PAR LE GRAND-BANC DE TERRE-NEUVE.*

*Longitude des acores de l'Ouest & de l'Est du* grand-Banc, *entre le 44.^e & le 45.^e parallèles. Position des îles* Açores. *Erreurs des Cartes du* Dépôt, *sur la position absolue, & sur les positions respectives de ces îles.*

La saison des orages étoit commencée à *Saint-Domingue* : & nous dumes nous regarder comme très-heureux d'avoir pu y observer le passage de Vénus, & compléter, le 10 Juin, toutes les opérations qui devoient nous servir à vérifier la régularité des Horloges marines, & à déterminer la Latitude & la Longitude du *Cap-François*. Nous nous hâtames de mettre en ordre nos observations, & d'en tirer les principaux résultats, pour les envoyer à la Cour, par la frégate la *Belle-Poule*, commandée par M.

[a] Ci-devant, *page 407*.

JUIN 1769.

de *Kearney*, qui avoit relâché au *Cap* pendant notre séjour, & devoit faire route directement pour revenir en *France*. Peu de jours après l'arrivée de cette Frégate au *Cap*, il s'étoit manifesté une voie d'eau à l'avant du bâtiment : les recherches des Plongeurs furent inutiles : on ne put jamais découvrir la source du mal, ni y apporter remède. M. de *Kearney* me proposa de suivre sa route pendant quelques jours, jusqu'à ce qu'il eût pu s'assurer que la fatigue de la mer ne feroit point augmenter la voie d'eau. J'acceptai sa proposition avec grand plaisir, & je hâtai les préparatifs de mon départ.

Départ du *Cap*. Appareillage.

Le 16, à 4 heures du matin, nous nous disposames à appareiller. On est obligé de commencer la manœuvre de très-bonne heure, afin de profiter du calme qui remplit ordinairement l'intervalle des brises réglées. Celle du large, qui varie du Nord-Est à l'Est-Sud-Est, commence vers dix ou onze heures du matin : la brise de terre règne pendant la nuit. Toutes les chaloupes des navires marchands avoient été commandées la veille, pour venir selon l'usage, remorquer nos bâtimens jusqu'à ce nous fussions hors des cayes & des dangers.

Le Capitaine de port & le Capitaine en second s'étoient rendus à bord de nos Frégates : ils sont chargés par état de sortir de la rade, ainsi que d'y entrer, les Vaisseaux du Roi & même les navires des particuliers.

Nous fumes sous voile à 4 heures $\frac{1}{2}$ : la brise de terre qui se soutenoit encore, rendit inutile le secours des chaloupes : nous les renvoyames avant que d'être hors des *cayes*.

Nous étions convenus, avec M. de *Kearney*, que nous nous éleverions dans l'Est, autant que la direction du vent pourroit nous le permettre, afin de débouquer par les *îles Turques*, si nous étions favorisés.

A midi,

A midi, le morne de *Piccolet* nous reſtoit au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Oueſt, à cinq lieues de diſtance, le milieu de l'île de la *Tortue* reſtoit à l'Oueſt.

La briſe ſe ſoutint au Nord-Eſt, Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ Eſt, & Eſt-Nord-Eſt, pendant toute la journée, & fut aſſez fraîche. Nous rendimes des bords pour nous élever.

Le 17 à midi, le milieu de *la Grange* nous reſtoit au Sud $\frac{1}{2}$ rumb vers l'Oueſt, à trois lieues & demie de diſtance. Les vents ſoufflèrent de l'Eſt à l'Eſt-Sud-Eſt, avec grains & petite pluie; ils varièrent juſqu'à l'Eſt-Nord-Eſt : nous fimes la même manœuvre que la veille.

Le 18, à 9 heures du matin, la *Belle-Poule*, qui nous devançoit, fit ſignal de la terre. Nos vigies croyoient auſſi l'apercevoir de l'avant, à bas-bord. La route que nous faiſions valoit directement le Nord.

En calculant, à midi, les routes & le chemin que nous avions faits depuis le relèvement du 17, à midi, nous devions avoir avancé de 23 lieues dans le Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ Nord, 4$^d$ Nord.[a] Je rapportai le relèvement & la route, ſur la *Carte des débouquemens de Saint-Domingue*, dreſſée au *Dépôt* en 1765 : ils nous y plaçoient à l'Oueſt de la *Grande-Saline*, (celle des *îles Turques*, qui occupe le milieu des trois)[b] à $2\frac{2}{3}$ lieues de diſtance. La *Caye de Sable*, la plus méridionale des trois îles, devoit nous reſter au Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ Sud à $3\frac{2}{3}$ lieues; & la pointe méridionale de la *Grande Caïque*, au Nord-Oueſt $\frac{1}{4}$ d'Oueſt à $5\frac{1}{2}$ lieues de

[a] Voyez la *page 294, II.e partie*. Il y a une faute dans la colonne V, celles *des Routes*, au 18 Juin : au lieu de N E $\frac{1}{4}$ E. 3$^d$ 55′ E. *liſez* N E $\frac{1}{4}$ N. 3$^d$ 55′ N. L'angle de route calculé étoit le N. 29$^d$ 50′ E.

[b] Voyez ci-devant *pages 456 & ſuiv.* ce qui a été dit du Débouquement des *îles Turques*.

JUIN 1769.

On reconnoît le *Mouchoir-quarré* & les *îles Turques.*

diſtance. Nous étions donc, ſelon notre point rapporté ſur la Carte, au milieu du Débouquement des *îles Turques ;* mais l'inſpection & le giſſement des terres, nous firent bientôt reconnoître que nous étions à l'ouvert du canal formé entre le *Mouchoir-quarré* & les *îles Turques* : on diſtinguoit, de la hune, les îlots du premier qui reſtoient au vent; & de deſſus le pont, on releva la plus méridionale des *îles Turques* (la *Caye de Sable*) au Nord-Oueſt du compas, (Nord-Oueſt $\frac{1}{2}$ rumb Nord du monde), à 3 lieues environ de diſtance.

Erreurs de l'eſtime.

Nous ne pumes point obſerver la Latitude : mais ſi l'on vouloit ſuppoſer que, depuis le relèvement du 17, juſqu'à midi du 18, l'eſtime des routes a été exacte ; il s'enſuivroit que le *Mouchoir-quarré*, les *îles Turques*, &c. devroient être remontés de cinq à ſix lieues dans le Nord-Oueſt $\frac{1}{4}$ d'Oueſt, quelques degrés Nord. Mais il paroît probable qu'une partie de la différence que nous avons reconnue doit être attribuée à des erreurs d'eſtime & peut-être à l'effet des courans : car pluſieurs Navigateurs ont obſervé des Latitudes dans ce Débouquement, & c'eſt d'après leurs déterminations qu'il a été placé. Quelle que ſoit la cauſe de l'erreur que nous avons reconnue ; il nous eſt facile d'en apprécier la quantité.

Le 17, à midi, *la Grange* nous reſtoit au Sud $\frac{1}{2}$ rumb Oueſt, à 3 lieues $\frac{1}{2}$ de diſtance ; c'eſt-à-dire que le navire étoit de 10 minutes $\frac{1}{2}$ plus Septentrional que le point relevé, & plus Oriental de 1 minute. Or, *la Grange* [a] doit être par 20 degrés de Latitude, par $74^d\ 13'$ de Longitude : donc, le 17 à midi, la Latitude du navire étoit de $20^d\ 10'\frac{1}{2}$ : ſa Longitude, de $74^d\ 12'$. Le 18, à midi, *Scendkée* ou la *Caye de Sable*, la plus méridionale des *îles Turques*, reſtoit au Nord-Oueſt $\frac{1}{2}$ rumb Nord,

[a] Voyez la table générale des Latitudes & des Longitudes à la ſuite du Journal.

à 3 lieues de distance; c'est-à-dire que le navire étoit de 7 minutes moins Septentrional, & moins Occidental de 6 minutes: *Seendkée*[a] est par 21d 07' de Latitude, par 73d 26' de Longitude: donc, le 18 à midi, la Latitude du navire étoit de 21d 0 minute: sa Longitude de 73d 02'. Comparons celles-ci à celles du 17, nous verrons que le progrès du navire, en 24 heures, a dû être de 0d 49' ½, ou 49 milles ½ vers le Nord; & vers l'Est, de 0d 52' ou 48 milles ⅔. Selon l'estime des routes, on a fait 23 lieues ou 69 milles, au Nord-Est ¼ Nord 4d Nord; c'est-à-dire, que le progrès vers le Nord a été de 60 milles, & de 35 vers l'Est. Celui du *Nord* est *plus grand* de 10 milles ½ que le progrès qui résulte des relèvemens, & celui de l'*Est*, *plus petit* de 13 ⅔.

Une partie de l'erreur de l'estime peut être attribuée à la position que le Débouquement des *îles Turques* a sur la Carte de 1765.

Il paroîtroit donc que les courans nous ont portés dans le Sud & dans l'Est. Il ne seroit pas surprenant qu'il eussent porté dans le Sud; parce que la direction du canal des *îles Turques* étant presque Nord & Sud, & les vents prenant assez constamment du Nord, les eaux, refoulées dans le canal, doivent y acquérir plus de vitesse, & porter au Sud avec assez de rapidité; mais la différence vers l'Est ne s'explique pas de même: il est constant que les courans portent plutôt à l'Ouest. Je crois qu'on peut bien attribuer une partie de cette différence à une erreur dans l'estime: sans doute on a donné trop à la dérive; mais la plus grande partie de l'erreur disparoîtroit, si l'on portoit les *îles Turques* de 10 minutes ou 9 milles ½ plus dans l'Ouest, par rapport à *la Grange* d'où nous avions pris notre point de départ. Ce changement replaceroit le Débouquement des *îles Turques*, par rapport au *Cap-François*, dans la même position que lui donnoit la Carte de

[a] Voyez ci-devant, *page 461*.

JUIN 1769.

1754[a]. Je suis réduit, comme on le voit, à ne présenter que des doutes; mais ils peuvent encore être utiles, s'ils prouvent aux Navigateurs la nécessité de faire, dans cette partie, des observations qui assurent la vraie position des *Débouquemens*.

On débouque par l'îles Turques.

Nous avions, comme je l'ai dit, reconnu les *îles Turques* à midi: les vents soufffoient de l'Est & Est-Sud-Est: & nous aurions peut-être pu débouquer entre ces îles & le *Mouchoir-quarré*; mais on ne connoît ni la largeur ni le fond du canal: d'ailleurs, la côte Orientale des îles est bordée d'îlots & de bas-fonds; & on peut se trouver embarrassé si le vent vient à refuser. Nous nous décidames à débouquer entre les *îles Turques* & la *Grande-Caïque*, c'est-à-dire, par le *Débouquement des îles Turques*. Nous nous soutinmes cependant encore pendant quelque temps au vent, pour être mieux assurés de notre véritable position; &, à 4 heures, nous arrivames jusqu'à l'Ouest, pour venir à la reconnoissance de *Seendkée*, ou la *Caye de Sable*, la plus Méridionale des îles.

A 6 heures, nous étions engagés dans le Débouquement: la pointe du Nord de *Seendkée* nous restoit à l'Est $\frac{1}{4}$ Nord-Est, & la pointe du Nord-Ouest de la *petite Saline*, (la seconde île) au Nord-Nord-Est 5[d] Est, à une lieue un quart de distance de la première. Les vents étoient venus à l'Est & Est $\frac{1}{4}$ Nord-Est: la route nous valoit le Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Est, & suffisoit, à la rigueur, pour parer la *Caravelle*, danger situé à la pointe du Nord-Est de la *grande Caïque* [b]. Mais le vent nous favorisa, & adonna jusqu'à l'Est-Sud-Est: la route valoit mieux que le Nord-Nord-Est. J'estimai qu'à 10 heures du soir, nous étions débouqués; c'est-à-dire, que la pointe du Nord de la

[a] Voyez ci-devant, *pag. 460*.

[b] Voyez ci-devant, *page 456*, ce que j'ai dit du Débouquement des *Îles Turques*.

*grande Saline* (la 3.^e^ *île Turque*) nous restoit au Sud-Est, à 2 ou trois lieues de distance. Indépendamment du calcul de la route, j'en jugeai par l'état de la mer qui commença à agiter la Frégate, dès-que nous eumes perdu l'abri des *îles Turques*.

JUIN 1769.

Point de départ des Pilotes. Erreur de leur détermination.

Les Pilotes prirent leur point de départ d'après le relèvement qu'ils avoient fait à 6 heures du soir. Ils avoient relevé la *petite Saline*, pour la *Caye de Sable*, & la *grande Saline* pour la *petite*; & en rapportant leur relèvement sur la *Carte des Débouquemens de 1750*, ils supposèrent le navire, à 6 heures, par *21^d 20' de Latitude*, par *73^d 10' de Longitude*. Le véritable relèvement y seroit par 21^d 05' de Latitude, & par 73^d 17' de Longitude; mais, sur la Carte de 1765, ce dernier seroit par 21^d 08' de Latitude, & 72^d 53' de Longitude.

En plaçant le *Cap-François*, d'après nos observations, par 74^d 40' ½, la *Caye de Sable* devroit être, selon la Carte de 1765 [a], par 73^d 26'; & la Longitude du relèvement seroit de 73^d 31'. Mais selon la Carte de 1754 [b], la *Caye de Sable* sera par 73^d 36'; & le point du relèvement, ou le point de départ, par 73^d 41'. Dans cette dernière supposition, qui me paroît devoir être préférée à la première, la *Longitude de départ des Pilotes*, étoit *moins Occidentale* que la véritable, de *trente-une minutes*.

Erreur des Cartes du *Dépôt* : celles de l'*Océan Occidental*, 1766, est la plus défectueuse.

Sur la Carte de l'*Océan Occidental*, édition de 1766, la Longitude du point de relèvement ne seroit que de 72^d 25' à l'échelle inférieure, la plus voisine du Débouquement, & de 72^d 37' à l'échelle supérieure : l'erreur est donc de 1^d 16' à la première échelle : de 1^d 04' à la seconde. Cette Carte est, sans contredit, la plus défectueuse de celles qui ont été dressées au *Dépôt* : l'erreur n'est que de 48 minutes sur la Carte des *Débouquemens* de 1765, & de 24 seulement, sur celle de 1754.

[a] Ci-devant, *page 461*. | [b] *Ibidem, page 460*.

JUIN 1769. Suite du Journal.

Le 19, à midi, je pris, à travers les nuages, la hauteur méridienne du Soleil : l'obſervation fut douteuſe. Il réſulteroit de la hauteur, corrigée de l'erreur de l'octant, que nous étions par 22$^d$ 17' 42" de Latitude. Celle qu'on conclut de l'eſtime des routes, depuis le relèvement du 18 à 6$^h$ du ſoir, que je ſuppoſe par 21$^d$ 08' de Latitude, étoit de 22$^d$ 30' $\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire de 13 ou 14 minutes plus Septentrionale que l'obſervée. Notre Longitude corrigée devoit être de 73$^d$ 10' : depuis le relèvement, le progrès vers l'Eſt avoit été de 31 minutes.

Les vents varièrent de l'Eſt-Sud-Eſt à l'Eſt-Nord-Eſt, moyen frais : nous tenions la route qui nous élevoit le plus dans le Nord & dans l'Eſt.

Le 20, à midi, Latitude obſervée, 24$^d$ 24' 56" : Longitude, ſelon l'eſtime des routes, depuis le relèvement du 18 au ſoir, 72$^d$ 39' $\frac{1}{2}$.

Variation obſervée 3$^d$ 54' Nord-Eſt. Latit. 23$^d$ 52' $\frac{2}{3}$. Long. 72. 42.

Vers 5 heures du matin, nous avions obſervé l'amplitude du Soleil; d'où nous avions conclu la déclinaiſon de l'aiguille aimantée, de 3$^d$ 54' Nord-Eſt. De 5 heures à midi, le progrès avoit été de 32' $\frac{1}{2}$ vers le Nord, de 2' $\frac{1}{2}$ vers l'Eſt : donc, à cinq heures du matin, la Latitude étoit de 23$^d$ 52' $\frac{2}{3}$, & la Longitude de 72$^d$ 42'.

Les vents regnoient toujours dans la même partie ; &, ſelon leur direction, nous tenions la route qui nous élevoit le plus en Latitude.

La *Belle-Poule* & l'*Iſis* ſe ſéparent.

Vers 7 heures du ſoir, la *Belle-Poule*, qui nous devançoit de deux lieues, revira de bord & vint à notre rencontre. M. de *Kearney* me dit que la voie d'eau de ſa Frégate n'avoit point augmenté, & que nous pouvions déſormais tenir chacun la route qui nous meneroit à notre deſtination. Son bâtiment avoit ſur le mien la ſupériorité de la marche : il étoit obligé de perdre du

JUIN 1769.

temps à m'attendre. Nous nous souhaitames réciproquement un heureux voyage.

Mon projet étoit de m'élever jusqu'au 44.[e] ou 45.[e] degré de Latitude, & de traverser le *grand banc* de *Terre-neuve*, dans toute sa largeur. J'aurois desiré de pouvoir, chemin faisant, reconnoître l'île de *la Bermude*, & vérifier sa position; mais les vents ne me favorisèrent pas: je passai à 115 lieues environ dans l'Ouest de cette île.

Le 22, à midi, la hauteur méridienne du Soleil, corrigée de l'erreur de l'instrument, nous plaçoit par $28^d\ 14'\ 44''$ de Latitude.

Les observations que nous fimes à 4 heures $\frac{1}{2}$ du soir, devoient nous donner pour la Longitude du navire à cette époque, selon le *n.° 8*, $73^d\ 45'\ 35''$ [a]: & comme, de midi, à 4 heures $\frac{1}{2}$, le progrès vers l'Ouest avoit été de $7'\ 01''$ [b]; la Longitude devoit être, à midi, de $73^d\ 38'\ 34''$: (elle étoit plus grande de $3'\ 10''$, selon le *n.° 6*). Je ne la comptois alors que de $73^d\ 27'\ \frac{1}{4}$; parce que je plaçois le *Cap-françois* par $74^d\ 35'\ \frac{1}{2}$; & que je ne connoissois pas l'erreur de mon octant, qui diminuoit la Longitude de ce jour de 6 minutes $\frac{1}{3}$.

Erreur de l'estime vers l'Est, en $3\frac{3}{4}$ jours.

La Longitude du Pilote [c] étoit, à midi, de $72^d\ 34'$, c'est-à-dire, *moins Occidentale* que celle de l'horloge, *n.° 8*, de $1^d\ 04'\ 34''$. Si l'on retranche de cette quantité, l'erreur primitive du 18, qui étoit dans le même sens, & de 31 minutes [d]; il restera $33'\ 34''$, pour *l'erreur de l'estime* vers l'Est, en *trois jours trois quarts*.

[a] Voyez la II.[e] partie, *page 341*, en *ajoutant* à la Longitude 6′ 19″, pour l'erreur de l'octant. Voyez aussi II.[e] partie, *page 6*.

[b] *Ibid.*

[c] II.[e] Partie, *page 381*.

[d] Ci-devant, *page 485*.

JUIN 1767.

Variation obſervée $3^d$ 27′ Nord-Eſt.
Latit. $27^d$ 46′ ½.
Long. 73. 25 ½

Au lever du Soleil, vers 5 heures, l'amplitude obſervée indiqua pour la déclinaiſon de l'aimant, $3^d$ 27′ vers le Nord-Eſt. De 5 heures du matin à midi, le progrès vers le Nord avoit été de 28′ ¼, & vers l'Oueſt, de 13 minutes; donc le point où l'on a obſervé la variation, devoit être par $27^d$ 46′ ½ de Latitude: par $73^d$ 25′ 34″ de Longitude.

Les vents ſe ſoutenoient aſſez conſtamment à l'Eſt-Nord-Eſt, variant quelquefois vers l'Eſt, juſqu'à l'Eſt-Sud-Eſt; ils nous élevoient en Latitude; mais la dérive nous portoit dans l'Oueſt. Je regagnai quelques minutes vers l'Eſt, du 23 au 24, & du 24 au 25.

Variation obſervée $2^d$ 52′ Nord-Eſt.
Latit. $30^d$ 48′ ¼.
Long. 73.50 ½.

Le 23, au coucher du Soleil, la déclinaiſon de l'aimant étoit, ſelon l'obſervation, de $2^d$ 52′ Nord-Eſt. La Latitude obſervée & corrigée, avoit été, à midi, de $30^d$ 14′ 51″: de midi à 7 heures, le progrès vers le Nord fut de 33′ 24″: donc, à 7 heures, Latitude $30^d$ 48′ ¼. Depuis le midi du 22, le progrès vers l'Oueſt avoit été de 12 minutes: donc, à 7 heures du 23, Longitude, $73^d$ 50′ 34″.

Variation obſervée $2^d$ Nord-Eſt.
Latit. $32^d$ 15′ ⅓
Long. 73. 12 ½.

Le 24, au coucher du Soleil, nous obſervames la déclinaiſon de l'aimant de $2^d$ Nord-Eſt. Latitude obſervée à midi, $31^d$ 54′: progrès vers le Nord, depuis midi, 21′ ⅓: donc, vers 7 heures du ſoir, Latitude $32^d$ 15′ ⅓. Depuis 7 heures du ſoir du 23, le progrès vers l'Eſt avoit été de 38 minutes: donc, le 24, à 7 heures du ſoir, Longitude $73^d$ 12′ ½.

Le 25, à midi, la Latitude obſervée & corrigée fut de $32^d$ 35′ 37″.

A $4^h$ ¾ du ſoir, la Longitude concluе de l'obſervation devoit être, ſelon le *n.° 8*, de $72^d$ 22′ 02″ [a] (celle du *n.° 6* étoit plus Occidentale de 3′ 32″): & comme, de midi à $4^h$ ¾, le

[a] II.e partie, *page 342*, en *ajoutant* 6′ 33″, pour l'erreur de l'octant. Voyez auſſi la *page 6*, *ibid.*

progrès

progrès vers l'Eſt avoit été de 14′ 51″ : la Longitude étoit, à midi, de 72d 36′ 53″. Je la comptois alors de 72d 25′ 20″.

JUIN 1769.

On a vu que, le 22 à midi, [a] la Longitude étoit de 73d 38′ 34″ : donc, ſelon les obſervations, le progrès vers l'Eſt a été, en 3 jours, de 1d 01′ 41″. Comparons-le à celui qui réſulte de l'eſtime des routes. La Longitude du Pilote [b], le 22 à midi, étoit de 72d 34′ : le 25, elle eſt de 71d 29′ : donc, ſelon l'eſtime, le progrès vers l'Eſt, en 3 jours, eſt de 1d 05′, c'eſt-à-dire, le même, à 3 minutes ⅓ près que celui qui réſulte des obſervations.

Remarques ſur la meſure du *Loch*.

Les progrès journaliers en Latitude avoient été eſtimés avec la même préciſion. On remarquera cependant que les Pilotes meſuroient la vîteſſe du ſillage avec un *Loch*, dont les nœuds ou diviſions n'avoient que 42 pieds ½, au lieu de 47 ½ qu'ils doivent avoir, ſi l'on veut qu'ils ſoient au tiers de la lieue marine, dans le même rapport qu'une demi-minute eſt à l'heure. Les Savans ont ſouvent reproché aux Navigateurs leur obſtination à ne vouloir pas changer la meſure du *Loch*, depuis que les obſervations aſtronomiques ont fait connoître la meſure exacte du Degré terreſtre, & conſéquemment, la grandeur qu'on doit donner à la Lieue marine; mais il me paroît qu'on n'a pas fait aſſez d'attention à l'imperfection de l'inſtrument qui ſert à meſurer la vîteſſe du ſillage, & à la compenſation qui peut en réſulter. La ligne ou ficelle du *Loch*, eſt un cordage fort ſerré, fort compact; toujours imbibé d'eau de mer : les tours nombreux que ce cordage fait ſur un roüet, qui n'a que 5 à 6 pouces de diamètre, s'engagent les uns dans les autres : l'axe ſur lequel tourne ce roüet eſt fait groſſièrement, mal rond, déjeté par l'humidité:

[a] Ci-devant, *page 487*.

[b] II.e partie, *page 381*.

JUIN 1769.

il eſt d'ailleurs chargé d'un poids aſſez lourd, de cinq à ſix cents pieds de cordage mouillé : toutes ces cauſes réunies doivent produire un frottement conſidérable, qui oppoſe une réſiſtance continue au développement du cordage, & compenſe, par la perte de temps, à-peu-près ce qui peut manquer en longueur aux diviſions du *Loch.* Je conviendrai, cependant, que ce n'eſt pas cette raiſon qui décide les Pilotes à s'en tenir à l'ancienne meſure : les uns donnent 41 pieds $\frac{1}{2}$ aux diviſions du *Loch* : les autres 42 $\frac{1}{2}$, 44 pieds, &c. uniquement parce que leurs prédéceſſeurs, leurs maîtres, les ont donnés. Cette raiſon, qui n'eſt rien moins que déciſive, a toujours la prépondérance dans l'eſprit des Pilotes, ſur toutes les raiſons ſolides, ſur toutes les démonſtrations que la Phyſique, la Géométrie, l'Aſtronomie, qu'ils ne connoiſſent que de nom, pourroient jamais oppoſer à l'aveugle routine. Au reſte, il faut remarquer que l'erreur qui réſulte des diviſions trop courtes, n'eſt pas dangereuſe ; elle ſuppoſe qu'on a fait plus de chemin qu'il n'en a été fait en réalité ; elle met le Navire *en avant.* Celle qui le mettroit *en arrière* ſeroit d'une toute autre conſéquence. Dans le premier cas, on ne peut jamais perdre que du temps : dans le ſecond, on courroit riſque de perdre le Navire & les hommes.

**De l'inſuffiſance du *Loch*, pour eſtimer la viteſſe du ſillage.**

On ſeroit tenté de conclure de ce que je viens de dire, que l'eſtime de la vîteſſe du ſillage doit toujours être exacte, par l'effet de la compenſation : ce qui eſt bien démenti par l'expérience. La plupart des Pilotes ont coutume d'aider, plus ou moins, avec la main, au développement de la ligne de *Loch*, & par-là détruiſent, plus ou moins, la compenſation que le frottement doit produire. De-là vient que les erreurs de l'eſtime, preſque toujours en excès ſur le chemin que le navire a fait, varient d'un jour à l'autre, & ſont rarement proportionnelles aux temps. La ſuite de ce

Journal nous en fournira plusieurs exemples, indépendamment de ceux qui ont passé sous les yeux du Lecteur. L'erreur en excès peut être utile dans les traversées d'*Europe* en *Amérique*, en ce qu'elle fait tenir compte aux Pilotes d'une partie du chemin non apparent que le mouvement général des eaux, entre les tropiques, ajoute au chemin propre, au sillage du Navire : aussi a-t-on vu que, dans notre traversée des îles du *Cap-Vert* à la Martinique, l'estime a quelquefois été très-exacte. D'autres fois elle a été très-défectueuse; mais les variations dépendent d'un grand nombre de causes, dont il est presque impossible d'évaluer l'effet. La ligne de *Loch* acquiert un alongement par l'usage; on ne vérifie pas sa longueur tous les jours : les horloges d'une demi-minute, dont on se sert pour mesurer le temps que doit durer l'opération, sont rarement exacte; elles sont sujettes d'ailleurs à varier par l'effet de l'humidité ou de la sécheresse : le mouvement qu'on fait pour retourner l'horloge, & qui ne peut jamais être parfaitement simultané avec le commandement, entraîne nécessairement une perte de temps : l'obliquité même du cordage, par rapport à la surface de la mer, est une des causes d'erreur. Mais la plus sensible de ces causes est sans doute l'instabilité du *Bateau* de *Loch*. On est obligé de le considérer comme un point fixe, auquel on rapporte la mesure du sillage; mais la différence de sa dérive à celle du vaisseau, quand on est au plus près, fait varier leur position respective; mais l'agitation des vagues, soumises à la direction du vent & à l'action des courans, quelquefois pousse le bateau vers la poupe du navire, & d'autres fois l'en éloigne. On doit donc regarder l'estime du sillage, mesuré par le *Loch*, comme une estime purement arbitraire : aussi les Pilotes qui sont de bonne foi conviennent qu'ils s'en rapportent plus à leur coup-d'œil, & à l'expérience, qu'à une mesure que tant de causes différentes d'erreurs

JUIN 1769.

JUIN 1769.

Remarques sur la déclinaison de l'aiguille aimantée.

rendent toujours trop incertaine. Mais cette pratique, bien loin de détruire l'arbitraire, concourt peut-être à l'augmenter.

Nous ne pumes pas observer la déclinaison de l'aimant le 25, au coucher du Soleil; mais nous estimames qu'elle devoit être d'un *demi-degré* vers le *Nord-Est.*

Le 26 au soir, nous l'estimames *d'un degré* vers le *Nord-Ouest:* & en examinant la loi selon laquelle elle avoit varié dans les jours précédens, on peut supposer que, le 26 à midi, l'aiguille aimantée étoit *sans déclinaison.*

A cette époque, la Latitude du Navire, corrigée de l'erreur de l'Octant, étoit, selon l'observation, de $33^d\ 26'\ 51''$. Depuis le midi du 25, le progrès vers l'Est avoit été de $1^d\ 52'\ 41''$: donc, le 26 à midi, la Longitude devoit être de $70^d\ 44'\ 12''$.

En consultant la *Carte des Variations de la Boussolle*, &c. copiée, au *Dépôt* de la marine, sur la Carte Angloise que M.rs *Mountaine* & *Dodson* ont publiée; on voit que, selon les observations de l'année 1756, par la Latitude *Nord* de trente-trois degrés & demi, & par soixante-dix degrés de Longitude Occidentale du Méridien de *Paris*, la déclinaison étoit de *quatre degrés un tiers Nord-Ouest*: d'où il suit qu'en 13 ans, elle a diminué de quatre degrés un tiers; c'est-à-dire que, par chaque année, la *diminution* a été de *vingt minutes.* C'est donc à tort que M. *Bellin* dans une remarque qui accompagne sa Carte, dit que, *pour rapporter les observations de l'année 1756*, sur lesquelles sa Carte est dressée, *à l'époque de l'année 1765*, temps où il l'a publiée, *il ne faut qu'ajouter un degré & demi de plus au nombre des degrés de variation marqués* sur la Carte. C'est à raison de *dix minutes d'augmentation annuelle.* Il excepte seulement de la règle générale quelques lieux particuliers, telle que l'île de *Madagascar*, où, depuis un siècle, la déclinaison n'a pas varié. Si on vouloit m'objecter qu'il

ne m'a pas été poſſible de déterminer exactement le Parallèle & le Méridien du point où nous avons trouvé l'aiguille aimantée ſans déclinaiſon ; je répondrai que l'incertitude de notre détermination ne peut pas produire une différence de quatre degrés un tiers, comparaiſon faite avec les obſervations de 1756, & même de ſept degrés que nous aurions dû trouver, ſi, en effet, les variations ſuivoient une progreſſion *Croiſſante* de dix minutes par chaque année. Car il faut remarquer que nous n'avons obſervé ſix degrés & demi de déclinaiſon, que lorſque nous ſommes parvenus entre le 36.ᵉ & le 37.ᵉ Parallèles, par 66 degrés de Longitude Occidentale; & que cependant les déclinaiſons varient très-ſenſiblement, dans ces parages, pour peu qu'on s'élève ſeulement de quelques minutes en Latitude. On verra, par la comparaiſon que je ferai, à la fin du Journal, de toutes les déclinaiſons que nous avons obſervées, par les mêmes Latitudes, & ſous les mêmes Méridiens où l'on avoit obſervé en 1756, que les déclinaiſons ont été en *augmentant* dans quelques parties du globe, & dans d'autres en *diminuant :* qu'il paroît que la loi de ces variations eſt très-incertaine; & qu'on n'a point encore aſſez de données pour établir une théorie générale.

Ces digreſſions ſur la meſure du Loch, & la déclinaiſon de l'aiguille aimantée m'ont écarté de mon journal : il eſt temps d'en reprendre la ſuite.

Depuis le 25, les vents s'étoient rangés dans la partie de l'Oueſt, en variant de l'Oueſt-Sud-Oueſt, à l'Oueſt-Nord-Oueſt : j'en profitai pour m'élever dans l'Eſt, en faiſant le Nord-Eſt, qui devoit m'attérir ſur l'acore Occidentale du *grand banc de Terre-neuve.*

Les courans ont porté dans le Sud ou les erreurs de l'eſtime ont porté dans le Nord.

Le 26 à midi, la Latitude obſervée & corrigée, étoit de $33^d\ 26'\ 51''$. Le progrès vers le Nord avoit été, en 24 heures, de $51'\ 14''$, ſelon l'obſervation : ſelon l'eſtime des routes, on le comptoit de $1^d\ 03'$. Il paroît que les courans nous avoient

JUIN 1769.

portés de 12 minutes environ dans le Sud, à moins qu'on ne veuille attribuer cette différence à une erreur d'eſtime.

Nous fimes la même remarque le 27 : la Latitude fut obſervée à midi, de $34^d\ 12'\ 10''$. Le progrès vers le Nord, depuis le 26, avoit donc été de $45'\ 19''$; ſelon l'eſtime, il étoit de $54'\ 31''$ : donc les courans avoient porté de 9 minutes $\frac{1}{4}$ dans le Sud, où les erreurs de l'eſtime avoient porté dans le Nord, de cette même quantité.

Le 28, l'obſervation nous plaçoit, à midi, par $34^d\ 58'$ de Latitude. Le progrès vers le Nord, en 24 heures, conclu de l'eſtime des routes, ne différoit que de 3 minutes $\frac{1}{4}$ (moins Nord) de celui qu'on concluoit des Latitudes obſervées aux deux jours.

Les obſervations que nous fimes, vers 4 heures $\frac{3}{4}$ de l'après-midi, donnoient, à cette époque, $68^d\ 23'\ 04''$ de Longitude,[a] par l'Horloge, *n.° 8* (celle du *n.° 6* étoit plus occidentale de $2'\ 51''$). De midi à 4 heures $\frac{3}{4}$, le progrès vers l'Eſt avoit été de $25'\ 29''$ : donc, à midi, la Longitude devoit être de $68^d\ 48'\ 33''$. Je ne la comptois alors que de $68^d\ 37'$.

Nous avons vu que le 25 à midi[b], elle étoit de $72^d\ 36'\ 53''$ : donc, en 3 jours, le progrès vers l'Eſt, a été ſelon les obſervations, de $3^d\ 48'\ 20''$.

Erreur de l'eſtime ſur la Longitude, en 3 jours.

A ces deux époques, la Longitude du Pilote étoit[c] de $71^d\ 29'$ & $67^d\ 09'$ : donc, le progrès vers l'Eſt, en 3 jours, avoit été, ſelon ſon eſtime, de $4^d\ 20'$ ; c'eſt-à-dire qu'il avoit été *plus grand*, de 31 minutes $\frac{2}{3}$, que celui qu'on conclut des obſervations.

Les courans ont porté dans le Sud-Oueſt $\frac{1}{4}$ Oueſt de 10 $\frac{4}{7}$ lieues, en 3 jours ; ou bien on a eſtimé trop de chemin ſur la route oppoſée,

Ces 32 minutes d'erreur, vers l'Eſt, équivalent à 20 milles $\frac{1}{2}$ ou 8 lieues $\frac{8}{10}$, par un Parallèle moyen entre ceux du 25

[a] Voyez la II.e partie, *page 343* ; & *ajoutez* aux Longitudes $6'\ 34''$, pour l'erreur de l'Octant, *idem, page 6.*

[b] Ci-devant, *page 489.*

[c] II.e partie, *page 381, col. VII.*

JUIN 1769.

& du 28. On a vu que, dans le même intervalle de temps, l'estime nous avoit portés vers le Nord de 18 minutes, ou 18 milles, déduction faite de 3 minutes $\frac{1}{4}$, dont elle nous avoit portés dans le Sud, du 27 au 28. Ces deux erreurs sont proportionnelles: car, du 25 au 28, la route directe a été le Nord-Est $\frac{3}{4}$ Est, & c'est le même rumb qui résulte de 18 milles au Nord, & de 26 $\frac{1}{2}$ à l'Est. Il paroîtroit donc, ou qu'on a estimé trop de chemin sur cette route, ou que les courans ont porté dans le Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest. La quantité de l'erreur, sur la ligne de la route, est de 32 milles, ou 10 lieues $\frac{2}{3}$; ce qui revient à peu-près à 3 lieues $\frac{1}{2}$ par jour. Il faut cependant remarquer que la plus grande partie de l'erreur appartient aux deux premiers jours; puisque, du 27 au 28, le progrès vers le Nord, calculé d'après l'estime des routes, a été le même à 3 minutes $\frac{1}{4}$ près, que celui qu'on a conclu des observations; & que même la différence a été en sens contraire de celles des deux premiers jours.

Variation observée $2^d$ Nord-Ouest. Latit. $34^d$ 06'. Long. 70. 01. $\frac{1}{2}$.

Nous avions observé l'amplitude du Soleil, le 27, vers 4 heures $\frac{3}{4}$ du matin : nous en avions déduit la déclinaison de l'aiguille aimantée de 2 degrés vers le Nord-Ouest. De $4^h\frac{3}{4}$ du matin à midi, le progrès vers le Nord avoit été de $6'\frac{1}{4}$; ainsi, la Latitude du point où se fit l'observation, devoit être de $34^d$ 06'. De $4^h\frac{3}{4}$ du 27, à midi du 28, le progrès vers l'Est avoit été de $1^d$ 13' : donc la Longitude, à l'époque du 27, étoit de $70^d$ 01' $\frac{1}{2}$.

Les vents varioient de l'Ouest-Sud-Ouest, jusqu'à l'Ouest-Nord-Ouest, petit frais : je continuois ma route dans le Nord-Est $\frac{1}{4}$ d'Est.

Grande erreur vers le Sud,

Le 29, la Latitude observée à midi, & corrigée, fut de $36^d$ 30' 16". Du 28 au 29, le progrès vers le Nord avoit donc été de $1^d$ 32' 16". Selon l'estime, il n'étoit que de

JUIN 1769.

$1^d 17' 17''$; d'où il suit qu'en 24 heures, les courans ont porté d'un quart de degré dans le Nord, ou que l'erreur de l'estime a été de cette quantité vers le Sud.

Variation observée $3^d 37'$ NordO-uest.
Latit. $36^d 33' \frac{1}{2}$.
Long. 66. 00 $\frac{1}{2}$.

Au coucher du Soleil, vers 7 heures $\frac{1}{4}$, l'amplitude observée indiqua $3^d 37'$, pour la déclinaison Nord-Ouest de l'aiguille aimantée. De midi à $7^h \frac{1}{4}$, le progrès vers le Nord avoit été de $3' \frac{1}{3}$ : donc la Latitude étoit alors de $36^d 33' 36''$. Depuis le midi du 28, le progrès vers l'Est avoit été de $2^d 48'$ : donc, la Longitude éoit de $66^d 00' \frac{1}{2}$.

Les vents passèrent au Nord & varièrent jusqu'à l'Est-Nord-Est. Je pris successivement les bordées qui étoient les plus avantageuses pour rapprocher ma route de celle du Nord-Est.

Erreur vers le Nord.

Le 30, à midi, la Latitude observée & corrigée, étoit de $36^d 59' 57''$. Du 29 au 30, le progrès vers le Nord avoit donc été, selon les observations, de $29' 31''$ : il étoit, selon l'estime, de $33' 23''$ : l'erreur est de $3' 52''$ vers le Nord.

Variation observée $6^d 29'$ Nord-Ouest.
Latit. $36^d 46'$.
Long. 66. 12 $\frac{1}{2}$.

La déclinaison de l'aimant, observée au lever du Soleil, vers $4^h \frac{3}{4}$, avoit été trouvée de $6^d 29'$ Nord-Ouest. De $4^h \frac{3}{4}$ à midi, le progrès vers le Nord avoit été de 14 minutes; & de midi du 28 à $4^h \frac{3}{4}$ du 30, le progrès vers l'Est avoit été de $2^d 36'$: donc, à l'époque de l'observation du 30, la Latitude étoit de $36^d 46'$, & la Longitude de $66^d 12' \frac{1}{2}$.

Variation observée $4^d 52'$ Nord-Ouest.
Latit. $37^d 13 \frac{1}{2}$.
Long. 66.19.

Nous fimes une seconde observation, [a] au coucher du Soleil, vers $7^h \frac{1}{4}$ : nous trouvames la variation de $4^d 52'$ Nord-Ouest. Dans l'intervalle des deux observations, le progrès vers le Nord avoit été de $27' 29''$, & vers l'Ouest, de $6' \frac{1}{3}$ : donc, au coucher du Soleil, la Latitude étoit de $37^d 13' \frac{1}{2}$, & la Longitude de $66^d 19'$.

[a] A la *page 297 de la II.e partie, col. VIII, premiere ligne*, on a mis cette observation au 1.er Juillet au soir : c'est une faute ; elle doit être au 30 Juin au soir.

Il paroît

Il paroît qu'une des deux obſervations n'a pas été bien faite : la déclinaiſon ne doit pas diminuer dans ces parages, quand on s'élève en Latitude.

JUIN 1769.

Les vents varièrent, dans la nuit, du Nord-Eſt juſqu'au Sud-Sud-Eſt.

JUILLET.

Le 1.er de Juillet, le temps fut couvert : nous ne pumes faire aucune obſervation.

Le vent s'étoit fixé au Sud dans la matinée, & commençoit à ſouffler avec aſſez de violence : ſa force alla en augmentant. Vers 9 heures du ſoir, le temps étoit fort chargé : nous eſſuyions des grains très-fréquens de pluie & de vent. Je voulus faire prendre des ris au petit Hunier : le bout de la vergue caſſa au raz de l'eſtrop de la poulie de bras, ſous l'effort du pallan de ris. Cette partie de la vergue étoit affoiblie par un nœud : le bois étoit roulé & mal lié. Je fis ſerrer la voile & je remis au lendemain à réparer le dommage. Comme le vent ſe renforçoit toujours ; j'établis ma voilure à la Mizaine & au grand Hunier aux bas-ris.

Orage.

A une heure après minuit, l'orage ſe déclara par une pluie abondante & pluſieurs coups de tonnerre. La foudre tomba à une portée de boucanier de la Frégate. Depuis quelque temps, un *feu Saint-Elme* s'étoit fixé ſur la pomme du grand Perroquet. Dans l'orage, le vent paſſa du Sud au Sud-Sud-Oueſt, & varia juſqu'au Sud-Oueſt. La mer étoit élevée & dure : les roulis paſſoient 35 degrés.

Le 2, vers 6 heures du matin le vent foiblit & me permit de faire de la voile. Je dirigeai ma route dans le Nord-Eſt, quelques degrés vers l'Eſt. Le Ciel étoit encore chargé; mais, avant midi, les nuages ſe diſſipèrent ; & je pus obſerver la hauteur Méridienne du Soleil. On en déduit la Latitude, corrigée

JUILLET 1769.

de l'erreur de l'Octant, de 39d 52′ 44″. Depuis le 30 de Juin, le progrès vers le Nord avoit été de 2d 52′ 47″. Il étoit, selon l'estime des routes, de 3d 07′ 45″ : donc, en deux jours, l'erreur de l'estime avoit été de *dix minutes* vers le Nord; ou, si l'on veut, les courans nous avoient portés vers le Sud de cette quantité.

Erreur vers le Nord.

Observation pour la Longitude, avant l'atterage sur l'Acore occidentale du *grand Banc.*

Vers 4 heures $\frac{1}{4}$ du soir, nous fîmes des observations pour connoître la Longitude du Navire : ce sont les dernières que la brume nous permit de faire jusqu'après notre sortie du *grand-Banc*. Il résulte de l'observation, qu'à $4^h \frac{1}{4}$, nous étions par 61d 42′ 22″ de Longitude [a], selon l'Horloge, *n.° 8*, (celle du *n.° 6* est plus grande de 2′ 03″). Depuis midi, jusqu'à cette époque, le progrès vers l'Est avoit été de 29′ 16″ : ainsi la Longitude devoit être, à midi, de 62d 11′ 38″ (je la comptois de 62d 00′ $\frac{1}{2}$).

L'exactitude de l'estime en 4 jours, est dûe à une compensation d'erreurs.

Si on la compare à celle qui fut observée le 28 de Juin, & qui étoit, à midi [b], de 68d 48′ 33″; on trouvera qu'en 4 jours, le progrès vers l'Est a été de 6d 36′ 55″. Celui qui résulte de la somme des progrès partiels conclus de l'estime des routes, dans l'intervalle [c], est de 6d 34′ 29″ (& de 6d 48′ selon le calcul particulier du Pilote [d]). L'erreur apparente de l'estime n'est donc que de 2′ 56″. Mais il ne faudroit pas conclure de cet accord, que l'estime a été exacte dans l'intervalle du 28 Juin au 2 Juillet. Il est facile de prouver que son exactitude est le résultat des compensations : il suffit de se rappeler les

[a] Voyez la II.e partie, *page 344 ;* & *ajoutez* 6′ 08″ aux Longitudes, pour corriger l'erreur de l'Octant, II.e partie, *page 6.*

[b] Ci-devant, *page 494.*

[c] II.e partie, *pages 294 & 296, col. IV.*

[d] Voyez sa Longitude du 28 Juin & celle du 2 Juillet, *II.e partie, page 381, col. VII.*

erreurs qu'il y a eu sur la Latitude, dans l'intervalle des quatre jours : du 28 au 29 Juin, 15 minutes vers le *Sud;* le 30, 4 minutes environ vers le *Nord;* le 2 Juillet, 10 minutes vers le *Sud.* Ces erreurs, qui se compensent, annoncent qu'on a estimé le chemin tantôt trop petit, tantôt trop grand : & comme du 28 Juin au 2 Juillet, la route directe a valu le *Nord-Est;* il suit que les progrès en Longitude ont dû participer également des défauts de l'estime, & qu'il a dû se faire pareillement une compensation des erreurs.

Erreur particulière dans l'estime des Pilotes. Remarque sur l'usage des *Corrections.*

Les différences que nous avions reconnues entre les Latitudes observées & les estimées, engagèrent les Pilotes à employer des *Corrections,* pour assujettir aux vraies Latitudes le calcul des routes, & les progrès journaliers en Longitude; mais l'usage de ces *Corrections,* dont les Pilotes ne peuvent trop se défier, n'a pas eu le succès qu'ils en attendoient : elles ont augmenté l'erreur. On a vu que, le 28 *Juin,* à midi, la Longitude étoit, selon leur estime, de $67^d\ 09'$ : ils l'ont supposée, le 2 Juillet [a], de $60^d\ 21'$ : c'est-à-dire, que, selon leur calcul, la somme des progrès journaliers vers l'Est, depuis le 28 Juin, a été de $6^d\ 48'$. Mais les observations nous ont fait connoître que le progrès total vers l'Est ne devoit être que de $6^d\ 37'$ : donc les corrections ont augmenté de 11 minutes l'erreur vers l'Est dont la Longitude des Pilotes étoit déjà affectée avant cette époque. S'ils s'en fussent tenus au simple calcul des routes, sans y appliquer des corrections toujours hasardées & rarement heureuses; l'erreur sur le progrès total en Longitude, dans l'intervalle des 4 jours, n'eût été que de 2 $\frac{1}{2}$ minutes, en sens contraire de celle qu'ils ont faite : elle eût même diminué l'erreur primitive de leur détermination; tandis que leurs corrections, qui ont ajouté 13 minutes $\frac{1}{2}$ au progrès qui résultoit du

[a] Voyez la II.[e] partie, *page 381, col. VII.*

JUILLET 1769.

calcul des routes, ont en effet augmenté de 11 minutes l'erreur absolue de leur Longitude.

Dans l'après-midi du 2, les vents varièrent de l'Ouest à l'Ouest-Nord-Ouest & Nord-Ouest, frais : je faisois route dans le Nord-Est, sous la Mizaine & les Huniers. La mer étoit encore fort agitée, fort dure : les roulis étoient très-étendus.

Le 3, nous commençames à nous apercevoir que nous approchions des parages du *grand Banc :* le Ciel étoit couvert & l'air brumeux : j'observai cependant la hauteur Méridienne du

Erreur vers le Sud.

Soleil. La Latitude, corrigée de l'erreur de l'Octant, étoit de $41^d$ $25' 26''$. L'erreur de l'estime, dans les 24 heures, avoit été de $4' 25''$ vers le Sud.

Le 4, j'observai encore le Soleil à travers la brume, qui me tenoit lieu d'un verre coloré, pour intercepter & affoiblir les

Erreur vers le Sud.

rayons. La Latitude corrigée, déduite de l'observation, étoit de $42^d 10' 05''$. L'erreur de l'estime, depuis le 3, avoit été de $4' 35''$ vers le Sud.

Nous avions commencé, depuis le 3, à avoir des vents variables du Nord-Ouest, par l'Ouest, jusqu'au Sud-Ouest, assez foibles, & souvent interrompus par des calmes. Depuis l'observation que j'avois faite le 2, après-midi, pour connoître la Longitude du Navire, j'avois tenu constamment la route entre le Nord-Est, & le Nord-Est $\frac{1}{4}$ Est du Monde.

La brume commençoit à s'épaissir ; elle étoit froide & se résolvoit en pluie fine.

Le 5, à midi, la Latitude conclue de l'estime des routes, depuis le 4, étoit de $43^d 01' 43''$, ou plus exactement, comme on le verra, de $43^d 07'$. Les Pilotes la comptoient de $43^d$ $06'$. La somme des progrès partiels vers l'Est, depuis le midi

JUILLET 1769.

du 2, étoit [a] de $4^d\ 36'\ 49''$: & comme, le 2, la Longitude étoit [b], ſelon l'Horloge, *n.° 8*, de $62^d\ 11'\ 38''$; il ſuit que, le 5, à midi, elle ne devoit plus être que de $57^d\ 34'\ 49''$ (je ne la comptois alors que de $57^d\ 23'\ 41''$): les Pilotes la ſuppoſoient de $55^d\ 44'$; c'eſt-à-dire que, ſelon leur eſtime, elle étoit *moins Occidentale*, de $1^d\ 50'\ 49''$, que celle qu'on devoit conclure des obſervations.

Différence de la poſition du Navire, conclue de l'eſtime des Pilotes, à celle que lui aſſignoient les Horloges marines, la veille de l'atterage, ſur l'Acore Occidentale du *grand Banc*.

Si l'on rapporte le point des Pilotes & le mien, ſur les différentes Cartes dont je pouvois faire uſage [c]; il en réſultera les poſitions ſuivantes:

Sur la Carte de M. le Marquis de *Chabert*, qui fait partie de ſon *Voyage ſur les côtes de l'Amérique Septentrionale*, le point des Pilotes les plaçoit à *treize lieues* de diſtance de l'*Acore Occidentale* du *grand Banc :* le mien en eſt à *quarante-une lieues* [d].

Sur la grande Carte, publiée au *Dépôt* en 1764, les Pilotes étoient à *huit lieues* de diſtance; les Horloges marines placent le Navire *à trente-ſix*.

Le point des Pilotes étoit donc de *vingt-huit lieues en avant* du point que les Horloges marines devoient indiquer.

De midi à quatre heures du ſoir, nous fîmes ſix lieues au Nord-Eſt $5^d$ vers l'Eſt. Comme les Pilotes n'étoient plus alors qu'à deux lieues de l'Acore, ſur la Carte du *grand Banc ;* ils demandèrent à ſonder. On ne put avoir fond avec une ligne de 200 braſſes. La *Latitude* devoit être alors de $43^d\ 20'$: la *Longitude*, de $57^d\ 16'\ 09''$.

On a ſondé ſans trouver fond.

[a] Voyez II.e partie, *page 296, col. IV.*

[b] Ci-devant, *page 498.*

[c] J'emploie, pour mon point, la Longitude corrigée, afin de pouvoir apprécier plus exactement l'erreur qui réſultoit de la détermination des Pilotes.

[d] L'erreur que je faiſois alors ſur la Longitude, diminuoit ma diſtance de *trois lieues*, par rapport à celles que je rapporte ici.

JUILLET 1769.

On a fondé fans trouver fond.

Ils fondèrent encore à $4^h$ après minuit fans trouver fond. Depuis la première fonde, on avoit fait vingt-quatre lieues au Nord-Eft $\frac{1}{4}$ d'Eft. La *Latitude* devoit être de $44^d$ $01'$ $\frac{1}{3}$; la *Longitude*, de $55^d$ $53'$ $09''$.

*Idem.*

Le 6, à 9 heures du matin, nouvelle fonde fans fond. Depuis la deuxième fonde, le chemin avoit été de huit lieues deux tiers au Nord-Eft $\frac{1}{4}$ d'Eft: la *Latitude* devoit être de $44^d$ $17'$: la *Longitude* de $55^d$ $22'$ $\frac{3}{4}$. Le point des Pilotes nous plaçoit à vingt-quatre lieues en dedans de l'*Acore* Occidentale du *grand Banc*. Étonnés de ne point avoir fond, & toujours perfuadés de l'exactitude de leur eftime, ils n'héfitèrent pas à condamner les Cartes; ils affuroient que le giffement de l'*Acore* Occidentale devoit être Nord-Oueft & Sud-Eft; que c'étoit à tort que, fur les Cartes, elle giffoit Nord & Sud; & qu'ils en avoient déjà fait la remarque dans les campagnes précédentes. Cette affertion prouve que ce n'eft pas la première fois qu'ils avoient commis de grandes erreurs.

Depuis le midi du 5, jufqu'à midi du 6, le progrès, felon l'eftime des routes, avoit été de $1^d$ $06'$ vers le Nord (plus exactement de $1^d$ $11'$ $18''$), & de $2^d$ $33'$ $39''$ vers l'Eft. Donc, à midi du 6, la Latitude des Pilotes étoit de $44^d$ $12'$, leur Longitude de $53^d$ $10'$ $\frac{1}{3}$. La *Latitude* devoit être de $44^d$ $18'$ $\frac{1}{3}$: la *Longitude*, felon l'Horloge, *n.° 8*, de $55^d$ $01'$ $10''$. (Je la fuppofois alors de $54^d$ $50'$).

La vraie détermination de l'Horloge marine nous auroit placés, fur la Carte du *grand Banc (Dépôt)*, à *deux* lieues en dedans de l'*Acore* Occidentale, au lieu de cinq que je comptois alors. Selon l'eftime des Pilotes, nous devions être à *vingt-neuf* lieues en dedans de l'Acore.

Les Horloges marines nous plaçoient donc fur le *Banc*: on

JUILLET 1769.

Précision des Horloges marines à l'attérage sur le *grand Banc.* Erreur de l'estime.

devoit avoir fond. Je fis sonder : on trouva 60 brasses, sable fin, gris, un peu verdâtre. Nous ne devions pas être embanqués depuis long-temps ; puisqu'à neuf heures, on avoit filé 200 brasses de ligne, sans avoir fond. La Carte de l'*Océan Occidental* marque une sonde de 60, à-peu-près sur le Parallèle, & à peu de distance du point où nous avons dû attérir sur le Banc. La précision de cet attérage justifia, tout-à-la-fois, & la justesse des Cartes qu'on attaquoit, & la régularité des Horloges marines, dont il importoit de prouver l'utilité.

Recherche pour fixer la Longitude de l'Acore Occidentale du *grand Banc.*

Nous pouvons nous servir de la détermination que ces machines nous ont donnée, pour fixer, à très-peu près, la Longitude de l'*Acore* Occidentale du *grand Banc.* Mais, afin d'avoir un résultat encore plus exact, il est nécessaire d'appliquer à la Longitude du 6 Juillet, une correction proportionnelle à l'erreur de $0^d\ 10'\ 15''$ que nous avons reconnue dans l'Horloge, *n.° 8*, le 25 Juillet, au mouillage d'*Angra*, 45 jours après la dernière vérification faite au *Cap-François* [a]. J'ai fait voir, dans le *Journal des Horloges marines*, que les erreurs du *n.° 8* étoient entr'elles comme les carrés des temps ou des jours écoulés [b]. On dira : le carré de 45 jours (2025) est à 10′ 15″ (erreur en 45 jours), comme le carré de 22 jours $\frac{1}{4}$ (495,06) est à 2′ 18″, erreur proportionnelle pour 22 jours $\frac{1}{4}$. L'erreur reconnue à *Angra* étoit du côté de l'Est, &, par conséquent, diminuoit les Longitudes : donc il faut ajouter ces 2′ 18″ à la Longitude du 6 Juillet, à midi, qui étoit $55^d\ 01'\ 10''$ ; elle deviendra $55^d\ 03'\ 28''$.

Depuis $9^h$ du matin, temps auquel on n'avoit pas trouvé fond avec une ligne de 200 brasses, jusques à midi, où l'on trouva fond, à 60 brasses, on avoit fait 16 milles à l'Est,

[a] Voyez le *Journal des Horloges marines*, XI.ᵉ vérification, *page 150.*

[b] *Ibid*, IX.ᵉ vérification, *page 116.*

JUILLET 1769.

Longitude de l'*Acore Occidentale.*

qui valent 22 minutes $\frac{1}{3}$, par le Parallèle de midi. On peut ſuppoſer qu'à 11 heures, nous étions arrivés à l'*Acore* du *Banc:* ſi l'on prend un tiers des 22 minutes $\frac{1}{3}$, dont nous avions avancé vers l'Eſt, de 9 heures à midi, & qu'on l'ajoute à la Longitude de midi, que nous avons fixée [a] à $55^d\ 03'\ 28''$; on aura la *Longitude de l'Acore Occidentale du grand Banc*, de $55^d\ 11'$ (ſur le Parallèle de $44^d\ 18'\ \frac{1}{3}$).

La Carte de M. de *Chabert* place l'*Acore* du *grand Banc*; ſur le même Parallèle, par $54^d\ 50'$ de Longitude. Mais, ſur cette Carte, les fonds qui lient le *Banc aux Baleines* & le *grand Banc*, ſe confondent, dans cette partie, avec l'*Acore* du dernier.

Sur la Carte réduite du *grand Banc (Dépôt, 1764)* l'*Acore* Occidentale (Parallèle de $44^d\ 18'$), eſt par $55^d\ 10'$ de Longitude. Les fonds qui lient le *grand Banc* & le *Banc aux Baleines*, ſont portés plus au Nord, ſur cette Carte, que ſur celles de M. de *Chabert.*

Sur la Carte de l'Océan Occidental *(Dépôt, 1766)*, l'*Acore* de l'Oueſt du *grand Banc* eſt par $54^d\ 50'$, non compris les fonds qui le lient au *Banc des Baleines.*

En fixant la Longitude de l'*Acore* Occidentale à $55^d\ 11'$, je ne prétends pas donner une détermination rigoureuſe : on a vu que, du 2 au 6 Juillet, je ſuis obligé d'employer les progrès vers l'Eſt, tel qu'on les a déduits de l'eſtime des routes qui doit toujours laiſſer quelqu'incertitude. J'ai cependant lieu de penſer que cette détermination eſt aſſez exacte. L'obſervation que nous fimes le 9 Juillet, pour la Longitude, nous fit connoître que le progrès total vers l'Eſt, tel qu'on l'avoit conclu de l'eſtime des routes, du 2 au 9 Juillet, différoit très-peu de celui qui réſultoit des obſervations faites à ces deux jours.

[a] *Page précédente.*

La

JUILLET 1769.

Pêche de la Morue.

La brume s'étoit épaiſſie : on ne diſtinguoit plus les objets à deux toiſes de diſtance. Cette brume qui caractériſe les parages du *grand Banc*, y eſt continuelle : le Soleil ne s'y montre preſque jamais. Je dirigeai pendant quelque temps la route à l'Eſt, avec le vent au Sud-Oueſt & Sud-Sud-Oueſt. A 4 heures, je mis à la cape à l'Artimon ; & on ſe prépara pour la pêche. Mon objet n'étoit pas ſeulement de procurer à l'équipage des rafraîchiſſemens en poiſſon frais, mais encore de ſéjourner plus long-temps ſur le Banc ; afin d'éprouver ſi la brume, qui eſt très-pénétrante, ſeroit capable de former de la rouille dans l'intérieur des Horloges marines. On a vu, dans le *Journal* de ces *Horloges*, que l'exceſſive humidité n'avoit produit aucun effet ſur les pièces d'acier qui entrent dans la compoſition de ces machines.

Je tins pendant deux heures à la cape : la pêche ne fut pas heureuſe. Les Pratiques du *grand Banc* me repréſentèrent que le fond ſur lequel nous nous étions arrêtés, n'étoit pas bon, & que la Morue n'y donnoit pas. J'avois cédé à leur impatience ; c'eſt à leur demande que j'avois d'abord mis à la cape auſſi près de l'*Acore :* car le fond m'avoit paru trop grand pour la pêche. Je remis à la voile ; & je courus quelques lieues dans l'Eſt $\frac{1}{4}$ de Sud-Eſt. Je repris la cape à minuit, ſur un fond de 45 braſſes, ſable gris, mêlé de gravier & de coquillages pourris. J'avois l'amure à *Bas-bord*, ainſi que le pratiquent tous les bâtimens de pêche, de quelque côté que le vent ſouffle. Cette allure uniforme les garantit des abordages, que l'épaiſſeur de la brume rendroit inévitables. A cette première précaution ils en joignent une ſeconde, c'eſt de ſonner la cloche à toutes les demi-heures, & de corner avec un gros buccin. Par ce moyen, les pêcheurs jugent de leurs poſitions réciproques ; & les bâtimens qui traverſent le Banc ſont avertis de l'approche de ceux-ci, & dirigent leur route pour éviter de les aborder.

JUILLET 1769.

Je tins à la cape juſqu'à midi du 7, que je remis en route à l'Eſt $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt, quelques degrés vers l'Eſt. On avoit pris environ trente morues, avec dix lignes garnies chacune de deux hameçons. La ſaiſon commençoit à n'être plus favorable : le poiſſon diſparoît preſque toujours du *grand Banc* & des bancs voiſins, depuis le milieu de Juillet juſqu'à la fin d'Août. Dans tous les autres temps de l'année, la pêche eſt fort abondante.

Poſition de quelques Sondes priſes ſur le *grand-Banc*.

Depuis mon entrée ſur le *grand Banc*, le 6 à midi, juſques à ma ſortie, le 8 à une heure après minuit, je ſondai pluſieurs fois, pour connoître les changemens de fond, ſur la route que j'ai ſuivie. Mais, pour fixer la poſition des ſondes, il eſt néceſſaire de rapporter d'avance les obſervations que nous fimes le 9, pour connoître la Latitude & la Longitude du Navire. Nous nous occuperons enſuite de fixer la Longitude de l'*Acore Orientale* du *grand Banc*, ſur le Parallèle où je l'ai coupée.

Correction à faire aux Latitudes.

On a vu que, le 4 à midi, la Latitude déduite de la hauteur Méridienne du Soleil, & corrigée de l'erreur de l'Octant, étoit de $42^d\ 10'\ 05''$; celle du 9, concluе pareillement de l'obſervation, étoit de $42^d\ 48'\ 55''$ : donc, le progrès réel vers le Nord, en 5 jours, a été de $0^d\ 38'\ 50''$. Selon l'eſtime des routes, le progrès, dans le même intervalle, n'a été que de $12'\ 17''$ : donc, en 5 jours, les courans nous avoient portés vers le Nord, de $26'\ 33''$. On peut ſuppoſer que les erreurs ont été proportionnelles aux temps; & en diviſant $26'\ 33''$ par 5, on aura $5'\ 18''$, pour la quantité dont les eaux doivent avoir porté le Navire vers le Nord en 24 heures. Il faut donc corriger en conſéquence la Latitude qu'on a concluе, pour chaque jour, de l'eſtime des routes rapportée par le calcul à l'obſervation du 4.

Du 4 au 5, le progrès vers le Nord a été, ſelon l'eſtime[a], de

[a] *Page 296*, II.e partie, *col. III.*

0$^{d}$ 51′ 38″ : ajoutez-y 5′ 18″; il sera de 56′ 56″ : & comme, le 4, la Latitude étoit de 42$^{d}$ 10′ 05″; celle du 5 sera de 43$^{d}$ 07′.

Du 5 au 6, progrès vers le Nord, selon l'estime, 1$^{d}$ 06′ : ajoutez-y 5′ 18″; il sera de 1$^{d}$ 11′ 18″; & la Latitude du 6 à midi, 44$^{d}$ 18′ 18″.

Du 6 au 7, progrès estimé vers le Nord, 0$^{d}$ 15′ : ajoutez-y 5′ 18″ ; vous aurez 20′ 18″; & la Latitude du 7 à midi, sera de 44$^{d}$ 38′ 36″.

Du 7 au 8, progrès estimé vers le Sud, 0$^{d}$ 43′ 16″ : ôtez-en 5′ 18″; il restera 37′ 58″ ; & la Latitude du 8 à midi, sera de 44$^{d}$ 00′ 38″.

Du 8 au 9, progrès estimé vers le Sud, 1$^{d}$ 17′ 05″ : ôtez-en 5′ 18″; il restera 1$^{d}$ 11′ 47″; & la Latitude du 9 à midi, sera de 42$^{d}$ 48′ 51″, la même que celle qu'on déduit de l'observation, à une différence près de 4 secondes de moins, qui provient de quelques fractions négligées.

Correction à faire à la Longitude.

Les observations que nous fimes le 9, pour la Longitude, nous prouvèrent que l'estime avoit été exacte en ce sens. La Longitude étoit, le 2 à midi [a], selon l'Horloge, *n.° 8*, de 62$^{d}$ 11′ 38″. Le 9, nous la trouvames, à 3$^{h}$ 50′ du soir [b], de 45$^{d}$ 44′ 57″ : & comme, de midi à cette époque, le progrès vers l'Est avoit été de 37′ 18″; la Longitude, à midi, devoit être de 46$^{d}$ 22′ 15″. Le progrès total vers l'Est, depuis le midi du 2, avoit donc été, selon les observations, de 15$^{d}$ 49′ 23″. Si l'on additionne les progrès partiels [c], conclus de l'estime des routes dans l'intervalle du 2 au 9; la somme sera de 15$^{d}$ 46′ 48″ : & l'on

[a] Ci-devant, *page 498*.

[b] II.$^{e}$ partie, *page 345*, en *ajoutant* 5′ 40″ pour l'erreur de l'Octant, II.$^{e}$ partie, *page 6*.

[c] II.$^{e}$ partie, *page 296. col. IV*.

JUILLET 1769.

voit que le progrès total, en 7 jours, tel qu'on l'a conclu de l'estime des routes, ne diffère que de 2′ 35″, de celui que les observations ont indiqué. Nous pouvons donc employer sans correction les progrès journaliers déduits de l'estime; nous nous contenterons de faire à la Longitude du 6, de laquelle nous partirons pour placer les *Sondes*, la correction proportionnelle à l'erreur dont l'Horloge, *n.° 8*, étoit affectée, le 25 Juillet, à *Angra* [a].

1.re Sonde, 60 Brasses. J'ai dit que, le 6 à midi, nous trouvames *60 Brasses, fond de sable fin, gris & verdâtre*. La *Longitude* corrigée, devoit être à cette époque, comme on l'a vu [a], de 55d 03′ 28″, & la *Latitude* corrigée [b], de 44d 18′ 18″.

En donnant les Latitudes des différentes Sondes, j'aurai égard à la correction qu'elles exigent, proportionnellement à la correction totale pour 24 heures, & au temps écoulé entre midi & l'instant de la Sonde.

2.e Sonde, 52 Brasses. Le 6, à 2h après midi, on trouva *52 Brasses, fond de sable fin, un peu roussâtre, piqué de noir, quelques petits cailloux blancs, & très-peu de coquilles pourries*. De midi à 2h, on avoit fait 10 milles à l'Est, 2d 45′ Nord. Donc, *Latitude* de la Sonde, 44d 18′ 48″: *Longitude*, 54d 49′ 43″.

3.e Sonde, 55 Brasses. A 4 heures après midi, on trouva *55 Brasses, fond de sable vasard, noir, & très-fin*. De midi à 4 heures, on avoit fait 21 milles à l'Est 2d $\frac{3}{4}$ Nord. Donc, *Latitude* de la Sonde, 44d 20′ 18″: *Longitude*, 54d 34′.

4.e Sonde, 45 Brasses. A minuit, on trouva *45 Brasses, fond de sable gris, mêlé d'un peu de gravail & de coquillages pourris*. De 4h à minuit, diverses routes réduites donnèrent 5′ 21″ vers le Nord, y compris la correction, & 57′ 40″ vers l'Est: donc, *Latitude* de la Sonde, 44d 25′ 39″: *Longitude* 53d 36′ 20″.

[a] Ci-devant, *page 503*. | [b] *Page précédente*.

Le 7 à midi, on trouva *45 Brasses, fond de cailloutage, mêlé de coquilles pourries*. La *Latitude* de cette Sonde étoit, comme on l'a vu, de $44^d$ 38′ 36″. De midi du 6, à midi du 7, le progrès vers l'Est avoit été de $1^d$ 38′ 47″ : donc, *Longitude* de la Sonde, $53^d$ 24′ 41″. JUILLET. 1769. 5.e Sonde, 45 Brasses.

A 6 heures du soir, on trouva *36 Brasses, fond de gravier & coquillage*. De midi à 6 heures, on avoit fait 43 milles à l'Est ¼ Sud-Est, $3^d$ Est: donc, *Latitude* de la Sonde, $44^d$ 33′ 40″: *Longitude*, $52^d$ 24′ 50″. 6.e Sonde, 36 Brasses.

A $10^h$ du soir, on trouva *35 Brasses, fond de gros gravier & coquillage brisé*. Depuis 6 heures, on avoit fait 31 milles à l'Est ¼ Sud-Est, $3^d$ Est : donc, *Latitude* de la Sonde, $44^d$ 30′: *Longitude*, $51^d$ 41′ 50″. 7.e Sonde, 35 Brasses.

A minuit, on trouva *35 Brasses, fond de sable fin, gris*. De midi à minuit, le progrès vers le Sud avoit été de 10′ 16″, & vers l'Est, de $2^d$ 4′ : donc, *Latitude* de la dernière Sonde, $44^d$ 28′ ⅓: *Longitude*, $51^d$ 20′ 41″. 8.e Sonde, 35 Brasses.

A 2 heures après minuit, on a de nouveau sondé; mais une ligne de 200 brasses n'a pu avoir fond. De minuit à 2 heures, on avoit fait 14 milles à l'Est ¼ Sud-Est, $3^d$ Est : donc, *Latitude* du point où l'on a cessé d'avoir fond, $44^d$ 26′ ¾: *Longitude*, $51^d$ 01′ ⅓. On a filé 200 brasses sans avoir fond.

Pour fixer la Longitude de l'*Acore* Orientale du *grand Banc*, nous pouvons prendre un milieu entre la Longitude de minuit & celle de 2 heures, & supposer, sans craindre une erreur sensible, que par le Parallèle de $44^d$ 27′, la *Longitude* de l'*Acore de l'Est* est de $51^d$ 10′. Longitude de l'*Acore* Orientale du *grand Banc*.

M. de *Chabert*, dans le voyage qu'il fit, par ordre du Roi, en 1750 & 1751, sur les côtes de l'*Amérique Septentrionale*, pour en fixer les positions par des observations Astronomiques,

JUILLET 1769.

les ſeules que nous ayons pour toute cette partie, coupa l'*Acore* Orientale du *grand Banc* [a] ſur le Parallèle de 46$^{d}$ 10'. Les routes, réduites depuis ce point juſqu'à l'*île Royale*, dont il détermina la Longitude, lui donnèrent pour celle de l'*Acorc de l'Eſt* 50$^{d}$ 34' [b]. La différence des Méridiens entre ce point & celui où le Parallèle de 44$^{d}$ 27' coupe la même *Acore*, eſt de 50 minutes vers l'Oueſt, ſur la Carte de *M. de Chabert;* & par conſéquent, l'*Acore*, ſur ce Parallèle, eſt, ſelon lui, par 51$^{d}$ 23'; c'eſt-à-dire qu'elle y eſt de 13 minutes plus Occidentale que ſelon notre détermination. Mais il faut remarquer que, dans la Carte de *M. de Chabert*, le Banc *de Jacquet* & le *grand Banc* ſe trouvent liés, ſur ce Parallèle, par des bas-fonds qui ne permettent pas d'aſſigner le point précis où commence le *grand Banc.* D'ailleurs, une différence de 13 minutes, qui n'équivaut ici qu'à trois lieues, peut être conſiderée comme nulle ſur une détermination de cette eſpèce : car, le *grand Banc* n'étant point apparent, ce n'eſt qu'à l'aide de la ſonde qu'on peut en deſſiner le contour, & le giſſement des *Acores.* Nous ſommes, à cet égard, dans le cas où ſeroit un aveugle qui voudroit donner le plan d'une ville, dont il a ſuivi toutes les rues en dirigeant ſa marche avec un bâton.

Sur la Carte du *grand Banc,* dreſſée au *Dépôt*, l'*Acore* Orientale, ſur le Parallèle de 44$^{d}$ 27', eſt par 51$^{d}$ 14' de Longitude, c'eſt-à-dire, de 4 minutes ſeulement plus à l'Oueſt que ſelon notre détermination. Sur la Carte de l'*Océan Occidental* (1766), la Longitude de cette *Acore* eſt de 51$^{d}$ 08'.

De la largeur du *grand Banc*, entre le 44.$^{e}$ & le 45.$^{e}$ *Parallèle.*

Il réſulte des poſitions que j'ai aſſignées aux deux *Acores*, qu'entre le 44.$^{e}$ & le 45.$^{e}$ Parallèle, le *grand Banc* occupe quatre

[a] Voyez le *Voyage ſur les côtes de l'Amérique Septentrionale, page 34.*
[b] Ibid, *page 100.*

degrés une minute de Longitude, ou que sa largeur y est de *cinquante-sept lieues :* elle est de quatre degrés seize minutes, ou de *soixante lieues deux tiers*, sur la Carte de M. *de Chabert:* de trois degrés cinquante-six minutes, ou *cinquante-six lieues*, sur la Carte du *Dépôt.* Toutes ces déterminations s'accordent assez bien: celle qui s'éloigne le plus des autres n'en diffère que de 4 ou 5 lieues; & il faut remarquer, comme je l'ai dit, que, sur la Carte où elle est prise, les fonds qui lient le *Banc de Jacquet* au *grand Banc*, du côté de l'Est, ceux qui lient le *Banc aux Baleines*, du côté de l'Ouest, se confondent avec les *Acores* mêmes du *grand Banc;* ce qui empêche d'y fixer ces *Acores* d'une manière bien précise. Mais, ce qu'on peut légitimement conclure, c'est que le *grand Banc* est placé sur les Cartes avec une exactitude suffisante pour l'usage de la Navigation.

JUILLET 1769.

De l'étendue du *grand Banc*.

Il n'est pas facile de déterminer la longueur du *grand Banc :* les *Acores* du Nord & du Sud sont très-indécises; ces deux extrémités se terminent en pointe. On estime la longueur totale, sur une ligne Sud-Sud-Ouest-Nord-Nord-Est, de *cent quatre-vingt-cinq lieues*.

La largeur du *Banc*, à son milieu, sur la ligne Est-Ouest, y compris les Bancs de *Jacquet*, & *aux Baleines*, est de *quatre-vingt-six lieues;* & de *cent vingt lieues*, sur la ligne de l'Est $\frac{1}{4}$ Sud-Est-Ouest $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest, en y comprenant le *Banc-à-vert.* Mais, si l'on prend, sur la ligne Est-Ouest, tous les Bancs qui se succèdent, depuis le Banc de *Jacquet* à l'Est, jusqu'aux *Banquereaux*, près l'*île Royale*, à l'Ouest; la totalité occupe *cent soixante lieues.* On trouve, sur cette largeur, plusieurs espaces où l'on ne peut avoir fond : ces intervalles séparent les différens Bancs, qui, sans doute, sont des éminences de cet immense amas de sable, le plus considérable qu'on connoisse dans toute l'étendue des Mers. On distingue encore le *Banc*

JUILLET 1769.

*des Marsouins*, qui s'étend jusqu'à *quarante lieues* au Sud-Sud-Ouest des *Banquereaux;* & dans l'Ouest-Sud-Ouest de ceux-ci, une suite de différens Bancs, désignés sous les noms de Banc *de l'Acadie*, Bancs de *Saint-George*, &c. qui se prolongent encore à *cent soixante lieues*, jusques à la côte Méridionale de la *Nouvelle-Angleterre*.

Observations physiques sur le mouvement des eaux de la mer, à une grande profondeur.

Tous les Navigateurs qui fréquentent le *grand Banc* de *Terre-neuve*, ont remarqué que les flots sont presque toujours agités, & les vents impétueux, à l'approche des *Acores;* tandis que, sur le Banc même, on ressent très-peu d'agitation, & que le vent semble n'y pouvoir pénétrer. On peut expliquer pourquoi la mer ne s'y fait jamais sentir, & paroît souvent bouillonner à son contour: car, on ne sauroit douter que les *Acores* du Banc ne soient fort escarpées & taillées à pic: on a vu que, deux heures avant que d'avoir eu soixante brasses de fond, & deux heures après en avoir eu trente-cinq, je n'ai plus trouvé fond avec une ligne de deux cents brasses: or, ces bords escarpés, ces murailles, opposent une digue au mouvement des eaux, & les repoussent dans une direction contraire à celle que le vent leur avoit imprimée: les courans même, qui sont très-variables sur le Banc, & dont la plupart portent à débanquer, opposent une résistance aux vagues qui viennent du large: le choc mutuel des eaux, dans des directions opposées, produit sur le contour du Banc, cette agitation, ce *Clapotis*, qu'il est fort ordinaire de trouver à l'approche des *Acores*. En expliquant ainsi pourquoi la mer est si rarement agitée sur toute l'étendue du *grand Banc*, « il faut supposer, » dit M. de *Chabert*, que le mouvement des eaux se communique » à une grande profondeur; puisque le fond ordinaire sur le *grand* » *Banc*, & sur les autres qui en sont voisins, est de 40 brasses, » & de 25 à 30 tout au moins (& souvent beaucoup plus grand): je n'ignore

je n'ignore pas que cette opinion ſemble d'abord contradictoire à « celle de l'inaction des eaux intérieures de la mer, à une pareille « profondeur, établie par quelques Phyſiciens; mais les circonſtances « particulières, dont il s'agit ici, n'autoriſeroient-elles pas une « exception, même dans leurs principes, qui n'embraſſent que des cas « généraux, & ſuppoſent le lit de la mer parfaitement libre? [a] »

La remarque qui a été faite ſur le *grand Banc de Terre-neuve*, n'eſt pas la ſeule qu'on puiſſe oppoſer à l'hypothèſe de l'inaction des eaux inférieures. On connoît, dans la Méditerranée, les *Seches des Querquenis*, qui ſont trois petites îles, entourées d'un bas-fond de dix lieues d'étendue, ſituées environ à trente lieues au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt du Cap *Bon*. La mer & le vent n'y pénètrent jamais, quelle que ſoit leur violence dans le canal de *Malte* & aux environs. Ces îles, fort baſſes, & couvertes de palmiers qui paroiſſent s'élever du ſein de la mer, ſont ſans doute les éminences du banc de ſable qui les entoure. Je mouillai ſur les *Seches des Querquenis* en 1760, avec le Vaiſſeau *le Fier*, commandé par M. le Chevalier *de Fabry*, Capitaine des Vaiſſeaux du Roi, Major des Armées navales. Nous étions chargés par un coup de vent de Nord-Oueſt: la mer étoit très-élevée & fort dure: nous cherchames d'abord l'abri de l'île de *la Pantélerie*; mais le peu d'étendue de cette terre nous laiſſa bientôt à découvert: nous relâchames aux *Querquenis*, qui ſont diſtantes de *la Pantélerie*, de vingt-cinq lieues, à peu-près dans le Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Oueſt; nous y mouillames hors de vue des îles, ſur un fond de ſable, par 22 Braſſes: nous crumes être dans un Port: la mer y étoit calme, & le vent s'y faiſoit à peine ſentir: on y fit une pêche aſſez abondante.

Ces deux exemples, qui ſans doute ne ſont pas les ſeuls,

[a] Voyage ſur les côtes de l'Amérique Septentrionale, *page 36*.

JUILLET 1769.

suffiroient peut-être pour prouver qu'on ne peut admettre comme un principe général, l'immobilité & l'inaction des eaux de la mer à une grande profondeur : car, si la surface seule étoit agitée ; son mouvement se propageroit par-dessus des fonds de vingt, trente, quarante, cinquante brasses, & au-delà, lesquels, vu leur abaissement, ne pourroient opposer un obstacle au mouvement des eaux supérieures. Mais, si une grande masse d'eau, une masse profonde, est en effet soumise à l'impulsion du vent ; cette masse, rencontrant les Acores d'un Banc, les heurte avec impétuosité, en est repoussée avec une égale violence, & entraîne au large, avec elle, les eaux supérieures qu'elle soumet à sa direction.

D'autres observations concourent encore à faire admettre le mouvement des eaux jusqu'à une très-grande profondeur. Ne sait-on pas que les Vaisseaux, loin de toute terre, reçoivent quelquefois des coups de mer qui couvrent leurs ponts de sable, de gravier & de cailloux d'un assez gros volume ! Quelle force n'est pas nécessaire aux eaux inférieures ! A quelle violente agitation ne doivent-elles pas être abandonnées, pour arracher ainsi du fond de la mer, des matières beaucoup plus pesantes que l'eau, & les élever jusqu'à la surface ? Et à quelle autre cause, qu'à un bouleversement inférieur, peut-on encore attribuer ces déplacemens brusques, ces changemens subits dans la qualité & la quantité des fonds de la mer ! En vain, pour les expliquer, voudroit-on recourir à l'effet des Courans : ceux-ci n'agissent que par une succession lente ; les changemens qu'ils opèrent ne peuvent être sensibles qu'après un grand laps de temps : encore faut-il admettre qu'un *Contre-courant* n'emporte pas les nouveaux sables, les terres, que le premier avoit apportés & accumulés. Mais, ces Courans même, auxquels on voudroit attribuer les changemens brusques qui sur-

viennent dans les fonds, ne sont-ils pas une nouvelle preuve que les eaux inférieures sont soumises à l'action du vent qui bouleverse la surface des mers; puisque les variations de ces Courans dépendent presque toujours de celles des Vents, auxquels la plupart, sans doute, doivent leur origine?

Convenons-en : la Physique générale du globe est bien incertaine : le génie créé des hypothèses, bâtit des systèmes; mais un seul fait inexplicable, ou contradictoire au principe, suffit pour ébranler, pour renverser même l'édifice.

Fixer la position des différens Bancs.

Cette digression m'a écarté de mon objet : j'y reviens. En construisant ma Carte de l'*Océan Atlantique*, j'ai assujetti les *Acores* de l'Est & de l'Ouest du *grand Banc* aux positions que j'ai conclues de nos observations. Pour fixer la situation respective des autres Bancs, j'ai fait usage de la Carte de M. de *Chabert*, pour les parties qu'elle comprend; pour d'autres, de la Carte du *grand Banc*, publiée au *Dépôt* en 1764, & de celle de l'*Océan Occidental*, édition de 1766.

Isles de S.t-Pierre & Miquelon.

Latitude & Longitude de Saint-Pierre.

J'ai placé le Bourg de l'île *S.t-Pierre*, (près celle de *Terre-neuve*) par *46d 39'* de *Latitude*, ainsi que M. *Cassini* le fils l'a conclu, en 1768, des hauteurs Méridiennes du Soleil observées à terre avec le quart-de-cercle [a]. La *Longitude* doit être de *58d 29' ½*, selon les observations que M.rs le Chevalier de *Borda* & *Pingré* ont faites en 1772, avec l'Horloge marine *n.° 8*, de M. *Berthoud*.

Erreurs & Variations dans les Cartes du *Dépôt*.

Cette Longitude est de 57d 59' sur la Carte de l'*Océan Occidental* (édition de 1766); c'est-à-dire que cette île y est placée d'un *demi-degré trop à l'Orient*. La Longitude y auroit été exacte, si on l'eût conservée telle qu'elle est marquée sur la *Carte des îles de Saint-Pierre & Miquelon*, publiée au *Dépôt* en 1763: elle y est de 58d 28 à 29'. Cette dernière Carte est une copie

[a] *Voyez* le Voyage fait en 1768, par M. *Cassini* fils, *page 75*.

JUILLET 1769.

réduite de celle que M. *Fortin*, Ingénieur-Géographe, avoit dressée sur les lieux. Dans cette même année 1763, on publia au *Dépôt* une seconde Carte de l'île *Saint-Pierre*, sur une échelle de 6 lignes par 100 toises, conforme au plan original levé sur les lieux par M. *Fortin*. On trouve sur la même feuille, la Carte d'une partie de *Terre-neuve*, &c. Le Bourg de l'île *Saint-Pierre* y est placé par $47^d$ de Latitude, & par $58^d\ 16'\frac{1}{2}$ de Longitude. Pourquoi une différence de *douze minutes* dans la Longitude d'un même point, entre deux Cartes dressées dans la même année, avec le secours des mêmes matériaux ?

La Latitude est trop Nord, sur la Carte de 1766, de 10 minutes, & de 21, sur les deux Cartes de 1763.

Pour placer les deux îles de *Miquelon*, j'ai pris sur la grande Carte, les différences respectives des points principaux, par rapport à *S.t-Pierre*, & je les ai assujetties à la position de cette dernière île.

Isle de *Terre-neuve*.

La pointe du Sud-Ouest de l'île de *Terre-neuve*, sur la Carte de M. *de Chabert*, est plus Orientale de 14 minutes, plus Septentrionale de 7 minutes que le Bourg de *Saint-Pierre* : donc,

Latitude & Longitude de la Pointe du *Sud-Ouest*.

| | | |
|---|---|---|
| Pointe du Sud-Ouest de l'île de *Terre-neuve* | Latitude... | $46^d\ 46'$ |
| | Longitude.. | $58.\ 15.\ \frac{1}{2}$. |

Le *Chapeau-rouge* est plus Sud de 1 minute, plus Est de 33 minutes $\frac{1}{2}$, que la Pointe du Sud-Ouest : donc,

Latitude & Longitude du *Chapeau-rouge*.

| | | |
|---|---|---|
| *Chapeau-rouge.* | Latitude............... | $46^d\ 45'$. |
| | Longitude.............. | $57.\ 42$. |

M. *de Chabert* a fait une route directe depuis l'entrée du Mouillage de *Saint-Pierre*, jusques au Cap *Sainte-Marie* [b]; & il estime que ce Cap est distant du premier point, de vingt-quatre lieues, à l'Est $1^d$ Sud. Il dit qu'il prit son point de départ à deux encablures de distance de l'entrée de *Saint-Pierre* ; &

[b] Voyage à l'Amérique Septentrionale, &c. *page* 155.

on peut ſuppoſer qu'il étoit plus Oriental de 2 minutes que le fond du Port ou le Bourg, dont nous connoiſſons la Longitude : donc,

JUILLET 1769.

Latitude & Longitude du Cap *Sainte-Marie.*

*Cap Sainte-Marie* { Latitude.......... $46^{d}$ 37′ $\frac{3}{4}$
Longitude.......... 56. 41. $\frac{1}{2}$

Il faut voir dans l'ouvrage même de M. *de Chabert* [a], le détail de ſes opérations, pour fixer la poſition de la *Baſſe du Cap Sainte-Marie*, par rapport au Cap de ce nom ; celle des rochers *le Taureau* & *la Vache* ; les *Sondes*, &c. Il réſulte des différences priſes ſur ſa Carte entre la *Baſſe* & le Cap :

Latitude & Longitude de la *Baſſe du Cap Sainte-Marie.*

*Baſſe du Cap Sainte-Marie* { Latitude.......... $46^{d}$ 30′
Longitude.......... 56. 43.

Les Latitudes des Caps *de Pene* & *de Raze* ont été déduites, par M. *de Chabert*, de celle qu'il avoit obſervée avec le quart-de-cercle au fond de la *Baie des Trépaſſés*, dont l'entrée eſt formée par ces deux Caps [b]. Ces Latitudes étoient très-défectueuſes ſur les Cartes du *Dépôt*.

Pour fixer leur Longitude, j'ai pris ſur la Carte de M. *de Chabert*, les différences reſpectives entre chacun de ces Caps & celui de *Sainte-Marie* ; d'où il réſulte :

Latitude & Longitude des Caps *de Pene* & *de Raze*.

*Cap de Pene* { Latitude............... $46^{d}$ 31′
Longitude............... 56. 06 $\frac{1}{2}$.

*Cap de Raze* { Latitude............... $46^{d}$ 34′
Longitude............... 55. 37.

La *Baſſe* du *Cap de Raze*, ſituée à l'Acore Occidentale du *grand Banc*, eſt, ſelon la Carte de M. *de Chabert*, moins Septentrionale de 17 minutes $\frac{1}{2}$, moins Occidentale de $1^{d}$ 31′ que Cap de *Raze*. En rapportant les différences à la Latitude de ce Cap, déterminée par les obſervations de M. *de Chabert*, & à la Longitude,

[a] Voyage à l'Amérique Septentrionale, &c. *page 156.*

[b] *Ibid. page 160.*

JUILLET 1769.

corrigée d'après celle que l'Horloge, *n.° 8*, de M. *Berthoud*, a assignée à l'île *Saint-Pierre:* on aura :

Latitude & Longitude de la *Basse du Cap de Raze*.

*Basse du Cap de Raze* { Latitude........... $46^d\ 17'\ \frac{1}{2}$
Longitude.......... 54. 06.

Isle *Royale* & *Acadie*.

J'ai placé, d'après les observations Astronomiques de M. *de Chabert*, la pointe du Nord-Est de l'île de *Scatary*[a]; le *Port Dauphin*[b] à son entrée, & la ville de *Louisbourg*[c], dans l'*île Royale;* le Détroit de *Fronsac* à la *Grande-Anse*[d], le Port de *Canseau*, aux ruines du Fort[e], celui de *Chiboucton*, le *Cap Saint-Cendre*[f], le *Cap de Sable*, à l'île la plus Méridionale[g], l'entrée du *Port-Royal*, & l'*île Longue*, tous les sept dépendans de l'*Acadie*[h]. Les Latitudes de ces deux derniers points, ainsi que celle du *Cap Saint-Cendre*, ont été déterminées par des observations faites à la mer, avec l'Octant à réflexion; les autres, par des hauteurs Méridiennes du Soleil ou d'Étoiles, observées à terre avec le quart-de-cercle. Les Longitudes ont été déterminées par différentes méthodes Astronomiques. Je ne puis mieux faire que de renvoyer le Lecteur à l'Ouvrage même de M. *de Chabert*, dans lequel toutes les opérations d'Astronomie & de Géographie, qu'il a employées pour la rectification des Cartes, sont présentées de la manière la plus claire & la plus satisfaisante.

Côte de la *Nouvelle-Angleterre*.

Les Côtes de *la Nouvelle-Angleterre* sont copiées sur la Carte de l'*Océan Occidental*, publiée au *Dépôt en 1766;* mais je les ai assujetties à la position de *Boston*, qu'on trouve marquée, dans la Table du *Mariner's Guide* de M. *Maskeline*[i], par $42^d\ 25'$

[a] Voyage à l'Amérique Septentrionale, *page 86*.
[b] *Ibid. Page 151*.
[c] *Ibid. Pages 45 & 98*.
[d] *Ibid. Page 70*.
[e] *Ibid. Pages 74 & 80*.
[f] *Ibid. Page 125*.
[g] *Ibid. Page 133 & 141*.
[h] Voyez les Tables de Latitude & Longitude, à la suite de notre *Journal de la Navigation*.
[i] *Page xxx* de ses Tables.

de Latitude, par $70^{d}$ 37′ 15″ de Longitude, Méridien de *Londres*, ou $72^{d}$ 57′ 15″, Méridien de *Paris*, au lieu de $42^{d}$ 08′ de Latitude, & de 73 degrés de Longitude.

JUILLET 1769.

Il feroit inutile d'entrer dans aucuns détails fur cette partie de ma Carte, qui eft totalement d'emprunt. Les Côtes qui font deffinées au *trait fans ombres* ont été copiées fur la Carte de 1766; & je fuis bien éloigné d'en garantir l'exactitude. On doit en avoir une opinion bien défavantageufe, fi l'on juge de cette partie de la Carte du *Dépôt*, par l'*île Royale* & l'*Acadie*, qui auroient dû être placées en 1766, conformément aux obfervations que M. *de Chabert* avoit faites en 1750 & 1751, & aux Cartes qu'il publia en 1753. Il fuffit de comparer quelques-unes des pofitions de la Carte du *Dépôt* à celles que M. *de Chabert* a fixées. Le *Dépôt* place la pointe du Nord-Eft de l'île *Scatari*, par $45^{d}$ 50′ de Latitude, par $61^{d}$ 33′ de Longitude: *Louisbourg*, par $45^{d}$ 45′ de Latitude, par $62^{d}$ 0′ de Longitude: le Détroit de *Fronfac*, à peu près au milieu, à l'*Anfe du Nord*, par $45^{d}$ 33′ de Latitude, par $63^{d}$ 30′ de Longitude: le *Cap de Sable*, à l'île la plus Sud, par $42^{d}$ 58′ de Latitude, par $67^{d}$ 45′ de Longitude. Si l'on veut chercher dans la Table qui eft à la fuite de notre *Journal de la Navigation*, les quantités qui réfultent, pour les mêmes lieux, des obfervations de M. *de Chabert;* on verra que toutes les Latitudes de la Carte du *Dépôt* font *moins Septentrionales* qu'elles ne devroient l'être: celle de l'île de *Scatari*, de *onze minutes & demie:* celle de *Louifbourg*, de *huit deux tiers:* celle de *Fronfac*, de *quatre*: celle du Cap de *Sable*, de *vingt-cinq trois quarts*. Les Longitudes n'y font pas plus exactes: celle de l'île *Scatari* eft plus Occidentale que la véritable, de *vingt-quatre minutes:* celle de *Louifbourg*, au contraire, eft *moins Occidentale* de *quinze minutes*; d'où réfulte,

Erreurs de la Carte du *Dépôt*, *Océan Occidental* de 1766.

JUILLET 1769.

ſur la poſition reſpective de ces deux points, une erreur de *trente-neuf minutes ;* d'autant plus dangereuſe, que l'île de *Scatari* eſt le point ordinaire d'attérage, pour les Vaiſſeaux qui viennent chercher *Louiſbourg.* La Grande Anſe de *Fronſac* & le Cap *de Sable* y ſont portés *trop à l'Orient :* la première de *dix minutes*, le ſecond de *cinq.*

Il faut convenir que les Aſtronomes ſeroient bien mal récompenſés de leurs travaux & de leurs veilles, ſi l'on ne faiſoit jamais un meilleur uſage de leurs obſervations.

Ces erreurs de la Carte de l'*Océan Occidental*, 1766, ſont d'autant plus remarquables, que deux Cartes antérieures à celle-ci*, publiées pareillement au *Dépôt*, en 1754 & 1757, & exécutées au grand point, étoient beaucoup plus exactes. Elles avoient été à peu près aſſujetties aux déterminations qui réſultent du travail de M. *de Chabert*, quoiqu'on eût affecté de n'en faire aucune mention. Les Latitudes & les Longitudes différoient de 3, 4 & 5 minutes, ſur les deux Cartes, ſoit entr'elles, ſoit par comparaiſon avec les quantités qui avoient été déduites des obſervations. A quelle cauſe attribuer les différences, les erreurs qu'on trouve dans la Carte de 1766 ? ſinon à la méthode vicieuſe de réduire toujours du *grand* au *petit*, par des moyens mécaniques,

* Carte réduite du *Golfe de Saint-Laurent*, &c. 1754. Carte réduite des *Côtes Orientales de l'Amérique Septentrionale*, 1757. Ces deux Cartes, ainſi qu'une troiſième (ſous le titre de Carte réduite du *grand Banc*, & *partie de Terre-neuve*, &c. 1767) forment enſemble une ſuite ; & on voit avec étonnement que la poſition des mêmes lieux, qui ſe trouvent répétés ſur deux Cartes pour ſervir de repriſes, y diffère toujours de quelques minutes ſur la Latitude, ainſi que ſur la Longitude. Nous y remarquerons un autre défaut, moins eſſentiel à la vérité, mais qu'on doit avoir ſoin d'éviter en conſtruiſant des Cartes : les échelles de Longitude n'y ſont pas faites ſur un même *point ;* de ſorte qu'en paſſant d'une Carte à l'autre, l'œil ne retrouve plus le même rapport entre les diſtances.

& de

& de *calquer*, peut-être sans beaucoup de précaution, un dessin déja incorrect, au lieu de fixer sur le cuivre même toutes les déterminations, d'après les quantités données. J'ai déjà démontré assez au long le vice de cette méthode [a]; mais je ne crains pas de me répéter : heureux, si je pouvois engager les Géographes, qui se livrent au travail des Cartes marines, à abandonner une pratique que la facilité, & plus encore la coutume, semblent avoir consacrée; mais qui nuit trop essentiellement à l'exactitude, pour que ceux qui sont jaloux de leur gloire ne s'empressent pas de faire usage des seuls moyens qui puissent nous faire approcher de la perfection.

Toutes les Cartes s'accordent à marquer une *Vigie certaine*, à peu de distance de la pointe du Sud-Ouest du *grand Banc*. On trouve sur la Carte de l'*Océan Occidental*, édition de 1742, que la *Latitude* de cette *Vigie* a été observée à la mer par des Navigateurs; elle y est placée par *40d 53' de Latitude* : & comme elle est de 1 degré plus Occidentale que la pointe du Sud-Ouest du *grand Banc*, que nous avons placée par 55d 45'; la *Longitude* de la *Vigie certaine* sera de *56d 45'*. — Vigies du *grand Banc*. *Vigie certaine.*

Les Cartes marquent une autre *Vigie* dans l'Est de la 1.re : sur la Carte de 1742, elle est de 15 minutes plus Septentrionale, & de 6d 30' plus Orientale : donc,

*1.re Vigie de l'Est* { Latitude.......... 41d 08' / Longitude........ 50. 15. — *1.re Vigie de l'Est.*

Dans l'Est-Sud-Est de celle-ci, est une seconde *Vigie*, plus Méridionale de 1d 15', plus Orientale de 4d 25' : donc,

*2.e Vigie de l'Est* { Latitude.......... 39d 53' / Longitude........ 45. 50. — *2.e Vigie de l'Est.*

A 1d 32' plus Sud, 2 degrés plus Est que la seconde, on en voit une troisième : donc,

[a] Voyez ci-devant, *page 408*.

JUILLET 1769.

3.e Vigie de l'Est { Latitude.......... $38^{d}$ 21′
Longitude......... 43. 50.

*3.e Vigie de l'Est.*

On en marque encore une quatrième dans le Sud-Ouest ¼ d'Ouest des îles *Corvo* & *Flores*, les plus Occidentales des *Açores* ; mais nous la rapporterons à la position de ces îles, quand nous les aurons placées d'après nos observations.

L'existence de ces Vigies est fort incertaine.

L'existence de toutes ces Vigies est fort incertaine, quoiqu'on les ait conservées sur toutes les Cartes : j'en excepte la Vigie de la pointe du *Sud-Ouest* du *grand Banc*. Celle-ci étoit désignée comme une île, sur l'ancienne Carte de *Van-Keulen* : on y voit marquées, à l'Est & à l'Ouest, des Sondes de 20 Brasses. La Vigie étoit portée, sur cette Carte, à 55 lieues dans le Sud-Ouest ¼ Sud de la pointe du *grand Banc*, par $39^{d}$ 44′ de Latitude; c'est-à-dire, $1^{d}$ 9′ plus Sud que la Latitude qui résulte des observations des Navigateurs, rapportées sur la Carte du *Dépôt* de 1742. On voit encore, sur la Carte de *Van-Keulen*, les îles *da Garca* & *Santa-Anna* : la 1.re à 75 lieues dans l'Ouest ¼ de Nord-Ouest de *Corvo* ; la seconde, à 116 lieues dans l'Ouest-Sud-Ouest de *Flores*. Ces deux îles ne sont marquées sur aucune Carte moderne. La Carte de *Van-Keulen* fourmille d'ailleurs de Vigies dans toute cette partie : les plans les plus récens n'ont conservé que celle qu'on connoît sous le nom de *Vigie* des *Açores*. Il y a grande apparence que les îles *da Garca* & de *Santa-Anna*, ainsi que la plupart des Vigies, sont des Baleines flottantes, qui auront été prises pour des écueils. Ce Cétacé est fort commun dans le parage des îles *Açores*, où les Anglois en font la pêche. M. de *Chabert* rapporte dans son *Voyage à l'Amérique Septentrionale* [a], qu'étant à 70 lieues de *Corvo* & *Flores*, les plus Occidentales des *Açores*, « on aperçut

[a] *Page 166.*

ſur l'eau quelque choſe de noir, que l'on prit pour des roches, « & qui y reſſembloit beaucoup. Pluſieurs Goëlans, oiſeaux qui ne « s'éloignent point ordinairement de la terre, à la diſtance où il « eſtimoit en être, & qui voloient autour, augmentoient cette « apparence : elle ſubſiſtoit même en regardant cet objet avec des « lunettes d'approche, quoique l'on n'en fût guère éloigné que « d'un quart de lieue. » M. de *Chabert* fut le reconnoître avec un canot; & l'infection lui apprit, à meſure qu'il en approchoit, que c'étoit une Baleine pourrie, d'une groſſeur monſtrueuſe. Si tous les Navigateurs, qui ont aperçu de prétendus dangers, s'étoient donné la peine de les reconnoître de plus près; ils auroient ôté à la Navigation une ſorte d'embarras : car, quoiqu'on ſe diſe bien que toutes les Vigies n'exiſtent pas, & que, ſi elles exiſtent, leur poſition au moins eſt très-incertaine; on ne laiſſe cependant pas que de s'en occuper, parce qu'on les voit marquées ſur les Cartes.

De quelques autres Vigies & îles ſemées ſur la route d'*Europe* au *grand Banc*.

Il paroît qu'on ne doit pas faire plus d'attention à quelques îles & à d'autres Vigies, qu'on voit ſemées ſur la route d'*Europe* au *grand Banc* : telles ſont l'île de *Mayda*, les *Cinq groſſes Têtes*, l'île *Verte*, l'île *Jacquet*, &c. Leur exiſtence eſt fort douteuſe. Je les ai marquées ſur ma Carte, aux mêmes places que leur aſſigne celle de l'*Océan Occidental*, édition de 1766 ; mais je ne garantis ni leur exiſtence ni leur poſition.

Hypothèſe, dans le cas où l'exiſtence de toutes ces Vigies ſeroit démontrée.

Si tous ces écueils exiſtent en effet, à commencer par la Vigie du *Cap Finiſtère* ; on pourroit ſuppoſer qu'il y a ſous l'eau une grande chaîne de montagnes, qui lie le Continent de l'*Europe* à celui de l'*Amérique Septentrionale* ; que les îles & les Vigies répandues ſur ce vaſte eſpace, ſont les ſommets de quelques-unes de ces montagnes; que d'autres, plus élevées encore & plus étendues, ont formé les îles des *Açores* ; tandis qu'une ſeconde chaîne, dirigée vers le Sud-Eſt, & prolongée juſqu'à la côte d'*Afrique*, a formé

JUILLET 1769.

les îles de *Madere*, de *Porto-Santo*, & des *Canaries*. Cette hypothèse sans doute est hasardée; mais elle n'est pas dénuée de vraisemblance. On rapporte que quelques Navigateurs Hollandois n'ont cessé de trouver fond, depuis l'*Europe* jusques au *grand Banc* de *Terre-neuve*: ils employoient des lignes faites de fils de soie, pour sonder sur les grands fonds; mais ils auroient dû leur préférer des lignes faites de fils de *Pite* [a] : on a éprouvé que les feuilles de cette plante, dont on tire une espèce de chanvre, donnent un fil & des cordages d'une gravité spécifique égale à celle de l'eau de mer : & on peut tirer parti de cette propriété, pour sonder avec facilité dans les endroits où la mer a une grande profondeur.

Des moyens de sonder sur les grands fonds.

M. *Bouguer* avoit senti la difficulté de sonder sur les grands fonds : « je ne sache personne, dit-il [b], qui ait bien expliqué » pourquoi il est si difficile de sonder les endroits très-profonds de la » mer; ceux, par exemple, qui ont plus de 200 brasses de profon- » deur. On s'imagine ordinairement que la corde ou ligne de Sonde » est plus légère que l'eau; & que, lorsqu'elle est trop longue, elle » fait flotter le plomb qui est à son extrémité. Il me vint en pensée, » lorsque j'étois dans cette persuasion, qu'on pourroit augmenter

[a] Espèce de chanvre ou de lin, qui se recueille en plusieurs endroits de l'*Amérique Équinoxiale*, particulièrement le long de la rivière de l'*Orénoque*. Cette plante a des feuilles rondes, cannelées, de la grosseur d'un doigt, & longues d'un à deux pieds : on en tire une espèce de fil dont les Indiens se servent pour faire leurs lignes à pêcher, les cordes de leurs arcs, les cordages de leurs canots, leurs voiles, leurs hamacs & autres ouvrages. Les brins ou filamens de ce chanvre sont très-déliés. M. de *Mairan* les préféra pour cette raison à toute autre matière, dans ces expériences si délicates qu'il fit pour déterminer la longueur du Pendule simple, qui bat les secondes à *Paris*. (Voyez Mémoires de l'Acad. des Sc. 1735, *pages 153* & suiv.)

[b] Voyez son *Traité de Navigation*, édition *in-4.° page 146*. Cet article a été supprimé dans les éditions *in-8.°* publiées par M. l'abbé *de la Caille*.

beaucoup, & autant qu'on le voudroit, la pesanteur du poids, « sans exposer la corde à se rompre. C'étoit de distribuer le poids « par parties, & de les mettre de distance en distance le long de la « ligne de Sonde. Le poids, partagé de cette sorte, peut se trouver « assez grand pour entraîner le tout en bas. Je *partois d'une fausse* « *supposition : car il est certain que les lignes de Sonde* (faites de « chanvre ordinaire) *sont plus pesantes que l'eau de mer* (des « lignes de soie sont sujettes au même inconvénient). Mais peut- « être que l'expédient auroit néanmoins son utilité pour sonder dans « les endroits extrêmement profonds. On pourroit se contenter de « charger la ligne en bas d'un poids de 50 à 60 livres ; & on « en ajouteroit d'autres de 20 livres, de 80 en 80 Brasses, ou « de 100 en 100. «

On peut, en se proposant le même but, avoir recours à un « moyen tout contraire. Pour rendre la pesanteur du plomb relati- « vement plus grande, il n'y a qu'à diminuer celle de la ligne ; « & pour diminuer cette dernière dans la mer, il n'y a qu'à mettre « sur la ligne des morceaux de liége de distance en distance. On « donneroit aux morceaux de liége la forme de fuseaux : il faudroit « qu'ils fussent coupés par la moitié, selon leur longueur, & qu'ils « s'ouvrissent comme s'ils avoient une charnière : on les fermeroit « en les attachant avec force sur la corde, qui auroit des nœuds « pour les arrêter, & on les mettroit en place avec la même facilité « qu'on les ôteroit. Il seroit facile, en faisant l'essai d'avance dans « une baille pleine d'eau, de voir si on a appliqué assez de ces mor- « ceaux de liége, pour faire flotter les différentes parties de la ligne « pliées en paquet ; & si on a donné au tout *une parfaite indifférence* « *à monter & à descendre*. On ne ressentiroit après cela, en son- « dant, que la seule pesanteur du plomb qui seroit à l'extrémité de « la corde ; & il semble que, lorsque ce poids s'appuieroit sur le fond, « on s'en apercevroit beaucoup plus aisément ».

JUILLET 1769.

M. *Bouguer* avoue que l'opération lui paroît extrêmement difficile ; que l'aſſemblage de corde & de morceaux de liége forme non-ſeulement un grand volume, mais encore une grande maſſe qui n'eſt pas exempte d'inertie, & qui ne prend du mouvement qu'en réſiſtant beaucoup. On pourroit ſe conformer à la théorie de ce ſavant Académicien, & parer aux inconvéniens de ſon projet, en employant une ligne de *Pite :* car, s'il eſt vrai qu'un cordage, fait avec cette eſpèce de chanvre, ait une gravité ſpécifique égale à celle de l'eau de mer; il ſera dans *un état d'indifférence parfaite*, relativement à l'eau, & n'aura pas plus de propenſion à monter qu'à deſcendre. L'action de la peſanteur du plomb ne ſera donc point troublée par l'action de la ligne de *Pite*, qui produiroit d'une manière plus ſimple l'effet que M. *Bouguer* attendoit de l'addition des morceaux de liége.

Suite du Journal.

Nous avons interrompu la ſuite du Journal à l'Acore Orientale du grand Banc de *Terre-neuve*, pour fixer la poſition de ce Banc, des Bancs adjacens, de l'*île Royale*, de l'*Acadie*, & nous livrer aux digreſſions que les circonſtances ont amenées : reprenons la route qui doit nous conduire du *grand Banc* aux îles *Açores*.

J'avois perdu le fond, comme je l'ai dit, le 8 Juillet, à 2 heures du matin. Les vents regnoient de la partie du Sud-Oueſt & Sud-Sud-Oueſt, avec pluie & orage : ils varièrent juſqu'à l'Oueſt. La brume ſe relevoit, & étoit toujours très-épaiſſe dès que la pluie avoit ceſſé. Je dirigeai ma route entre l'Eſt-Sud-Eſt & le Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ d'Eſt, pour venir me placer par la Latitude des îles *Corvo* & *Flores*, les plus Occidentales des *Açores*, & ſuivre leur Parallèle juſqu'à ce que je les rencontraſſe.

Différence de 70 lieues dans la poſition des îles Occidentales des *Açores* ſur deux Cartes du *Dépôt*.

La Carte de l'*Océan Occidental* (édition de 1766), ſur laquelle je réglois ma route, met ces îles par $34^{d}$ 05′ de Longitude ; la grande Carte des *Açores*, publiée au *Dépôt* en 1755, les place

par 29$^d$ 32': la différence entre ces deux positions est donc de 4$^d$ 33', qui équivalent à *soixante-dix lieues* sur le Parallèle de ces îles. La prudence exigeoit que je m'en tinsse, pour le moment, à celle des deux Cartes qui portoit *Corvo* & *Flores* le plus à l'Occident.

De l'erreur de l'estime en 7 jours.

Les vents se rangèrent au Nord-Nord-Est & Nord-Est, dans la journée du 9 : le temps s'étoit éclairci : & je pus faire des observations qui me servirent à rectifier la Latitude & la Longitude du Navire. J'en ai déjà donné les résultats : la Latitude corrigée, étoit à midi [a], de 42$^d$ 48' 55": la Longitude, selon l'Horloge, *n.° 8*, devoit être à la même époque [b], de 46$^d$ 22' 15". Du 2 au 9, le progrès, conclu des observations faites à ces deux jours [c], avoit été de 38' 50" vers le Nord, & de 15$^d$ 49' 23" vers l'Est. Celui de l'estime avoit été de 12' 17" vers le Nord, & de 15$^d$ 46' 48" vers l'Est. Il en résulte que l'erreur de l'estime, dans l'intervalle des 7 jours, avoit été de 26' 33" vers le Sud, ou que les courans nous avoient portés dans le Nord de cette quantité. L'erreur vers l'Ouest n'avoit été que de 2' 35"; quoique la vîtesse du sillage eût été mesurée avec un Loch de 42 ½ pieds [d]. L'exactitude de cette détermination me fit juger que nous avions bien estimé les déclinaisons de l'Aimant [e], qu'il ne nous avoit pas été possible d'observer depuis le 1.er du mois: car, si nous eussions commis une erreur sur cet élément; elle eut porté principalement sur le progrès en longitude.

Erreurs particulières des Pilotes, dépendantes de l'usage des Corrections.

Le calcul particulier des Pilotes augmenta pour eux l'erreur de l'estime. La différence de 26' ½ qu'ils reconnurent le 9, entre la Latitude observée & celle qu'on déduisoit de l'estime des routes,

[a] Ci-devant, *page 506*.
[b] *Page 507*.
[c] *Pages 506 & 507*.
[d] Voyez ce qui a été dit *page 489*.
[e] Voyez-en la Table, *page 297*, *II.e Partie*, *colonne VIII*.

JUILLET 1769.

les engagea à recourir aux *Corrections*, dans l'espérance qu'elles rectifieroient leur longitude, à laquelle ils supposoient sans doute une erreur proportionnelle à celle de la Latitude : mais l'application des *Corrections* ne fut pas plus heureuse dans cette occasion qu'elle ne l'avoit été dans plusieurs autres. Je répéterai à cet égard ce que j'ai déjà dit : que, dans tous les cas, on doit s'en tenir au simple calcul des routes, & n'y appliquer une *Correction*, que lorsque des raisons bien décisives engagent à l'appliquer à un des élémens du calcul par préférence au second. Le 2 Juillet, la longitude des Pilotes[a] étoit de 60d 21' : ils l'estimèrent, le 9, de 44d 55' : donc ils supposoient qu'en sept jours, le progrès vers l'Est n'avoit été que de 15d 26'. Selon les observations, il est de 15d 49' 23" : ainsi l'erreur résultante de leur calcul est de 23' 23" vers l'Ouest; au lieu qu'elle n'eut été, comme on l'a vu, que de 2' 35", s'ils s'en fussent tenus, ainsi qu'ils le devoient, à la simple réduction des routes. J'avoue que je les soupçonnai, & avec raison, d'avoir beaucoup aidé à la *Correction*. L'attérage sur le *grand Banc* leur avoit fait connoître que leur longitude étoit en erreur *vers l'Est*, de plus d'*un degré trois quarts* : & en diminuant chaque jour les progrès que nous faisions dans le même sens, ils espéroient qu'une partie de l'erreur se trouveroit compensée avant que d'attérir sur les *Açores*. Ces petites supercheries leur sont ordinaires; elles sont connues; mais jusqu'à présent on avoit manqué de moyens pour pouvoir les en convaincre.

Variation observée 16d 30' Nord-Ouest. Latit. 42d 17'. Long. 45. 20 ¼.

Au coucher du Soleil, vers 7 heures ½, nous observames la déclinaison de l'aimant de 16d 30' Nord-Ouest. De midi à 7h ½, le progrès avoit été de 0d 32' vers le Sud, & de 1d 02' vers l'Est : donc, Latitude du point où s'est faite l'observation, 42d 17' : Longitude, 45d 20' ¼.

[a] *II.e Partie, page 381, colonne VII.*

Depuis

Depuis le 30 de Juin, il n'avoit pas été possible d'observer la déclinaison de l'aiguille aimantée; je l'avois estimée successivement de 6, 7, 8, &c. jusqu'à 16 degrés vers le Nord-Ouest: je la comptois de cette dernière quantité, le 9 Juillet matin; & comme on le voit, elle s'est trouvée confirmée par l'observation.

Du 9 au 12, les vents varièrent du Nord au Nord-Est frais; je continuai ma route entre l'Est-Sud-Est & le Sud-Est $\frac{1}{4}$ d'Est.

Variation observée 15d 40′ Nord-Ouest. Latit. 39d 27′ $\frac{1}{4}$. Long. 40. 06 $\frac{1}{2}$.

Nous avions observé la Variation, le 12, au lever du Soleil, vers $4^h \frac{3}{4}$ : nous l'avions trouvée de $15^d\ 14'$ vers le Nord-Ouest. De $4^h \frac{3}{4}$ jusqu'à midi, le progrès vers le Sud avoit été de 10′: & comme à cette dernière époque, la Latitude corrigée étoit de $39^d\ 37'\ 44''$; celle de l'observation du matin devoit être de $39^d\ 27'\ \frac{1}{4}$: sa Longitude, corrigée sur celle du 14 à midi, étoit de $40^d\ 06'\ \frac{1}{2}$.

Du 12 au 14, nous eumes constamment du calme, ou un vent d'Ouest très-foible. Il ne parut cependant pas que nous eussions éprouvé aucun effet de la part des courans: car, le 13 & le 14, les Latitudes déduites de l'observation se trouvoient parfaitement conformes à celles que l'estime avoit données.

Le 14, à midi, la Latitude observée étoit de $39^d\ 42'\ 10''$. Vers 4 heures du soir, nous conclumes la Longitude du Navire, par le secours des Horloges marines. Elle devoit être à cette époque [a]; selon le *n.° 8*, de $37^d\ 47'\ 30''$ (plus petite de $8'\ 17''$ selon le *n.° 6*). De midi jusqu'au moment de l'observation, le progrès vers l'Est fut de $17'\ 34''$: donc, à midi, la Longitude a dû être de $38^d\ 05'\ 04''$. (Je ne la comptois alors que de $37^d\ 53'\ \frac{1}{2}$).

Erreur de l'estime sur la Longitude en cinq jours.

En comparant cette Longitude à celle du 9 à midi [b], on voit

[a] II.<sup></sup>e partie, *page 346*, en *ajoutant* 6′ 21″, pour corriger l'erreur de l'octant (II.e partie, *page 6*).

[b] Ci-devant, *page 507*.

JUILLET 1769.

qu'en cinq jours, le progrès vers l'Eſt a été de 8d 17′ 11″: ſelon l'eſtime [a], il n'étoit que de 8d 10′: donc l'erreur vers l'Oueſt a été de 7′ 11″. (Elle eſt plus petite de 1 minute ſelon le calcul particulier des Pilotes [b]). Les erreurs de l'eſtime ſont à préſent *en arrière :* Les Pilotes tâchoient de regagner peu-à-peu ce qu'ils avoient d'abord donné de trop *en avant*.

Erreurs de l'eſtime en Latitude.

Le 18, à midi, la Latitude, concluе de l'obſervation corrigée, étoit de 39d 44′ 47″. Depuis le 14, les erreurs de l'eſtime en Latitude avoient varié : du 14 au 15, l'erreur avoit été de 7′ 53″ vers le Nord : du 15 au 16, de 6′ 41″ vers le Sud : du 16 au 17, de 2′ 39″ vers le Sud : du 17 au 18, de 7′ 36″ vers le Sud.

On reconnoît les îles *Corvo* & *Flores*, les plus Occidentales des *Açores*.

Du 14 au 18, la ſomme des progrès en Longitude vers l'Eſt avoit été, ſelon l'eſtime, de 3d 20′ 50″; & en les ôtant de la Longitude que l'Horloge, *n.° 8*, donnoit pour le 14, à midi, il reſtera 34d 44′ ¼, pour celle du 18 (je ne la comptois alors que de 34d 32′ ¾). Selon la grande Carte des *Açores*, 1755, nous devions être éloignés du Méridien des îles *Corvo* & *Flores*, de 5 degrés [c], ou 77 lieues vers l'Oueſt : & de 0d 28′, ou 7 lieues ſeulement, ſelon la Carte de l'*Océan Occidental*, 1766: (l'erreur de mon calcul diminuoit ces diſtances de 3 lieues). La vue des terres que nous découvrimes à deux heures après midi, dans le Sud-Eſt & Sud-Eſt ¼ d'Eſt, à 12 lieues environ de diſtance, nous fit reconnoître que l'erreur de la grande Carte étoit beaucoup plus conſidérable que celle de la Carte de 1766, qui eſt en ſens contraire de la première.

*Corvo* & *Flores* n'offrent rien de remarquable : leur terrein

[a] *Page 296*, II.e partie, *col. IV*.

[b] Voyez leurs Longitudes des 9 & 14 Juillet, II.e partie, *p. 381*, *col. VII*.

[c] Voyez la Longitude que les Cartes aſſignoient à ces îles, *page 526*.

eſt aſſez élevé & couvert de montagnes déchiquetées. On doit les découvrir de dix à douze lieues, par un temps clair. La meilleure reconnoiſſance de ces îles eſt leur Latitude & leur poſition iſolée, qui ne permettent pas de les confondre avec aucune autre.

Vers $6^h \frac{1}{4}$ du ſoir, nous fîmes des obſervations pour déterminer la Longitude du Navire : elle devoit être, à cette époque[a], ſelon le *n.° 8*, de $33^d\ 42'\ 31''$ (& je la comptois de $33^d\ 23'$).

De midi à $6^h \frac{1}{4}$, le progrès vers l'Eſt avoit été de $33'\ 39''$. La Longitude de midi devoit donc être de $34^d\ 16'\ 10''$. En la comparant à celle du 14, on trouvera qu'en 4 jours, le progrès réel vers l'Eſt avoit été de $3^d\ 48'\ 54''$. Selon le calcul des routes, il n'étoit que de $3^d\ 20'\ 50''$, & de $3^d\ 19'$, ſelon le calcul particulier des Pilotes : donc, l'erreur vers l'Oueſt étoit de 28 minutes; & de 30, ſelon la réduction des Pilotes.

Erreur de l'eſtime ſur le progrès en Longitude, en 4 jours.

Si l'on additionne toutes les quantités dont ceux-ci ſe ſont reculés vers l'*Oueſt*, depuis notre attérage ſur le *grand Banc* ; on verra qu'ils ont trouvé le moyen de faire déjà diſparoître *un degré* de l'erreur qu'ils avoient alors ſur leur Longitude. Il faut remarquer que, juſqu'à cette époque, les erreurs avoient toujours été vers l'*Eſt*.

Infidélité des Pilotes.

A $6^h \frac{1}{4}$, je fis faire le relèvement des terres. La pointe du Nord de *Flores* reſtoit, par rapport au Navire, à l'Eſt-Nord-Eſt, $1^d\ 54'$ Eſt, à la diſtance de cinq ou ſix lieues eſtimée à vue[b]. (La pointe du Sud de la même île reſtoit à l'Eſt-Sud-Eſt, $1^d\ 54'$ Eſt) : Donc la pointe du Nord étoit plus Orientale que le Navire, de $22'\ 44''$, & plus Septentrionale de $4'\ 06''$.

Relèvemens faits en vue des îles de *Corvo* & *Flores*, qui ſerviront à fixer leur poſition.

De midi à $6^h \frac{1}{4}$, on avoit avancé vers le Sud[c], de $16'\ 43''$:

[a] II.e partie, *page 348*, en *ajoutant* 8 minutes pour corriger l'erreur de l'octant, (II.e partie, *page 6*).

[b] *Page 351*, II.e partie.

[c] II.e partie, *page 348*.

JUILLET 1769.

la Latitude, à cette époque, devoit donc être de 39$^d$ 28′ 04″; & par conséquent, celle du Nord de *Flores*, de 39$^d$ 32′ 10″. Par un premier relèvement que j'avois fait à 4 heures, la pointe Septentrionale du Nord de *Flores* étoit plus Méridionale, de 5′ 06″, que le Navire dont la Latitude corrigée étoit alors de 39$^d$ 33′ 41″; conséquemment on a pour *Flores*, 39$^d$ 28′ 35″. En prenant un milieu entre les Latitudes qui résultent des deux relèvemens, celle de l'île seroit de 39$^d$ 30′ 22″ $\frac{1}{2}$. J'en donnerai, dans la suite, une détermination plus exacte.

Par le relèvement de 6$^h$ $\frac{1}{4}$, la Longitude de la pointe Septentrionale de *Flores* seroit de 33$^d$ 19′ 47″: mais on verra qu'elle doit être de 33$^d$ 26′ 34″, en la rapportant à celle d'*Angra*, dans l'île de *Tercère*, que nous avons déterminée par différens moyens qui concourent à en assurer l'exactitude.

**Le gissement que la grande Carte des *Açores* a donné à ces îles, paroît défectueux.**

Il me parut, à l'inspection des terres, que le gissement respectif des îles *Corvo* & *Flores*, & le gissement particulier de cette dernière île, étoient défectueux sur la grande Carte des *Açores*, publiée au *Dépôt* en 1755. J'en fus assuré quand je fis le relèvement de 6 heures $\frac{1}{4}$. A cette époque, la pointe Septentrionale de *Flores* me restoit, comme je l'ai dit, à l'Est-Nord-Est, 1$^d$ 54′ Est, & sa pointe Méridionale, à l'Est-Sud-Est, 1$^d$ 54′ Est, à six lieues de distance de chaque pointe. Si l'on rapporte ce relèvement sur la Carte, en conservant le gissement respectif des deux îles, tel qu'il y est marqué; on verra que, selon les angles donnés, *Corvo* devoit nous rester par la pointe du Nord de *Flores*: au lieu de cela, je découvrois tout le canal formé entre les deux îles: le relèvement d'ailleurs nous plaçoit, sur la Carte, à dix lieues de distance de la pointe Méridionale de *Flores*, dont nous n'étions éloignés en réalité que de cinq ou six lieues au plus. Je rendrai compte des opérations que j'ai faites

pour rectifier ce gissement, lorsque je m'occuperai des corrections relatives à cette partie du Globe.

JUILLET 1769.

Tableau général des erreurs particulières de l'estime sur les progrès en Longitude, dans la traversée de *Saint-Domingue* aux *Açores*. Erreur absolue à l'attérage.

J'ai donné dans le plus grand détail notre traversée de *Saint-Domingue*, jusqu'à l'attérage sur les îles des *Açores*, afin que les Navigateurs puissent s'assurer par eux-mêmes, & sur des faits, que les Horloges marines présentent un secours journalier pour évaluer les erreurs inséparables de l'estime. La connoissance qu'on acquiert par leur moyen doit servir à rectifier la manière dont on apprécie le sillage du vaisseau, dans les intervalles où l'état du Ciel ne permet de faire aucune observation relative à la Longitude. Je vais réunir dans un même tableau les différentes erreurs que les Pilotes ont faites sur l'estime des routes, pendant notre traversée; montrer les compensations qui ont eu lieu; déterminer la quantité précise dont la Longitude des Pilotes étoit en erreur à l'attérage; faire voir enfin quelle eût été cette erreur, s'ils s'en fussent toujours tenus au simple calcul des routes, sans se livrer aveuglément à des *Corrections*, dont le succès est toujours incertain, mais qui, dans cette occasion, n'ont produit aucun effet, parce que les erreurs qui en résultoient, étant en sens contraire les unes des autres, & à peu près égales, se sont réciproquement détruites.

Les observations que nous fimes, le 25 Juillet & jours suivans, à *Angra*, dans l'île de *Tercère*, nous indiquèrent la petite correction qu'il falloit appliquer au calcul du 18, proportionnellement à l'erreur de 10 minutes de degré, que les observations d'*Angra* nous firent reconnoître, le 25 Juillet, dans l'Horloge marine, *n.° 8*, qui avoit été employée à nos opérations. Il résulte de cette correction, comme on le verra dans la suite, que la *Longitude de la pointe du Nord-Ouest de* Flores *doit être* de $33^d\ 26'\ 34''$: & comme à $6^h\frac{1}{4}$ du soir du 18, à l'instant du relèvement, le Navire étoit

JUILLET 1769.

plus Occidental que *Flores*[a], de 22′ 44″; la *vraie Longitude du Navire* devoit être de 33d 49′ 18″; (c'eſt-à-dire *plus grande* de 6′ 47″, que celle que l'Horloge *n.° 8*, indiquoit à cette époque).

Le 18, à midi, la Longitude du Pilote[b] étoit de 33d 25′: de midi à 6h $\frac{1}{4}$, le progrès vers l'Eſt avoit été de 33′ 39″: donc, à 6h $\frac{1}{4}$, elle devoit être de 32d 51′ 21″. En la comparant à la *vraie* Longitude, l'erreur eſt de 57′ 57″ vers l'Eſt: & comme la Longitude de départ du Pilote, priſe aux *îles Turques*, le 18 Juin, étoit affectée d'une erreur de 31 minutes, dans le même ſens[c]; il s'enſuit que l'erreur du 18 Juillet ſe réduit à *vingt-ſept minutes*, qui équivalent à *ſept lieues*. Mais il eſt aiſé de prouver que cette exactitude n'eſt qu'apparente, qu'elle eſt dûe aux compenſations d'erreurs. Les Pilotes s'aperçurent, à l'attérage ſur le *grand Banc*, qu'ils étoient de plus d'*un degré trois quarts en avant*; c'eſt-à-dire *trop à l'Eſt*. En conſéquence, ils commencèrent à *diminuer*, chaque jour, le nombre des lieues que le Navire faiſoit vers ce côté: & ces nouvelles erreurs ont détruit une partie des anciennes. Réuniſſons-les toutes ſous un ſeul point de vue:

| AVANT L'ATTÉRAGE SUR LE GRAND BANC. *Erreurs vers l'Eſt.* | | DEPUIS L'ATTÉRAGE SUR LE GRAND BANC. *Erreurs vers l'Oueſt.* | |
|---|---|---|---|
| Sur la Longitude du départ *(page 485)*.... | 31′ 00″ | Du 2 au 9 Juillet, *(p. 528)* en 7 jours.... | 23′ 23″ |
| Du 18 au 22 Juin, *(page 487)* en 4 jours. | 33. 34. | Du 9 au 14. *(page 530)* en 5 jours..... | 6. 11. |
| Du 22 au 25 Juin, *(page 489)* en 3 jours | 3. 19. | Du 14 au 18, *(page 531)* en 4 jours... | 29. 54. |
| Du 25 au 28 Juin, *(page 494)* en 3 jours. | 31. 40. | Somme des erreurs vers l'*Oueſt*, en 16 jours. | 59. 28. |
| Du 28 Juin au 2 Juillet, *(p. 499)* en 4 jours. | 11. 05. | | |
| Somme des erreurs vers l'*Eſt*, en 14 jours. | 110. 38. | | |

[a] Ci-devant, *page 531*.

[b] II.e partie, *page 381*, *col. VII*.

[c] Ci-devant, *page 485*.

JUILLET 1769.

En retranchant la plus petite ſomme de la plus grande, il reſtera 51′ 10″ d'erreur vers l'*Eſt:* & ſi on y ajoute les 6′ 47″, dont l'Horloge, *n.° 8*, aux déterminations de laquelle nous avons toujours comparé l'eſtime, nous portoit trop dans l'Eſt, le 18 Juillet; on aura 57′ 57″, pour l'*erreur abſolue de la Longitude du Pilote*, telle que nous l'avions déjà trouvée.

Il s'eſt fait de même une compenſation dans les erreurs qui devoient réſulter des *Corrections* que le Pilote avoit appliquées mal-à-propos au calcul des routes: je dis mal-à-propos; car on a vu que, dans chaque occaſion [a], elles ont augmenté l'erreur particulière qu'il avoit commiſe ſur le progrès en Longitude dans l'intervalle de deux obſervations. Mais une heureuſe compenſation a corrigé les corrections même: car ſi l'on additionne tous les progrès qu'on a faits journellement vers l'Eſt, tels que les donne le ſimple calcul des routes [b]; la ſomme de ces progrès (déduction faite des deux qui ont été vers l'Oueſt) ſera de 40ᵈ 37′ 53″. Or, celle qui réſulte du calcul des Pilotes n'en diffère pas ſenſiblement: ſa Longitude de départ, le 18 Juin [c], étoit de 73ᵈ 10′: celle de l'attérage, le 18 Juillet, à 6ʰ $\frac{1}{4}$ du ſoir, eſt de 32ᵈ 51′ 21″: la ſomme des progrès vers l'Eſt eſt donc, ſelon lui, de 40ᵈ 18′ 39″, la même, à trois quarts de minute près, que celle que le calcul ſimple des routes nous avoit donnée.

Réflexion ſur la préciſion de quelques attérages.

Qu'on me permette une réflexion: ſuppoſons que la Longitude du Débouquement des *îles Turques*, ainſi que celles des îles Occidentales des *Açores*, euſſent été exactes ſur les Cartes: dans ce cas, la Longitude qui réſultoit de l'eſtime des routes, ſelon le calcul du Pilote, n'eût pas été affectée d'une erreur primitive

[a] Ci-devant, *pages 499 & 527.*
[b] II.ᵉ partie, *pages 294 & 296, colonne IV.*
[c] Ci-devant, *page 485.*

JUILLET 1769.

de trente-une minutes vers l'Eſt: & l'erreur totale, à l'attérage, ſe feroit réduite, comme on l'a vu, à vingt-ſept minutes; c'eſt-à-dire, qu'après une Navigation de trente jours, pendant laquelle la contrariété des vents, les courans, les calmes, en variant les circonſtances, avoient multiplié les ſources d'erreurs, on eût attéri ſur les *Açores*, avec une erreur de *ſept lieues* ſeulement *en avant*, telle que la prudence l'exige après une longue traverſée. On eût toujours ignoré que cette exactitude étoit dûe au haſard des compenſations : le Pilote, fier d'un tel attérage, n'eût pas manqué d'en attribuer le ſuccès à la juſteſſe de ſon coup-d'œil, à ſa vigilance; au choix raiſonné des méthodes qu'il avoit miſes en uſage, à la préciſion rigoureuſe de ſes calculs.... Que d'attérages de cette eſpèce ont fait honneur à celui qui avoit dirigé la route! Que le haſard a droit d'en revendiquer!

**Suite du Journal.**

Les opérations qui devoient me ſervir à rectifier la poſition abſolue & la poſition reſpective de *Corvo* & de *Flores*, étoient terminées le 18 Juillet, à $6^h \frac{1}{4}$ du ſoir: je longeai cette dernière île pour la doubler à ſa partie Méridionale, & diriger enſuite ma route ſur l'île de *Fayal*, avec le vent de Sud-Oueſt qui ſouffloit bon frais. La pointe du Nord-Oueſt de cette île, ſelon la grande Carte des *Açores*, (*Dépôt*, 1755) devoit me reſter au Sud-Eſt $\frac{1}{2}$ rumb vers l'Eſt, par rapport à la pointe du Sud de *Flores* : la diſtance entre les deux pointes y eſt de ſeize lieues. On verra combien cette diſtance & le giſſement ſont défectueux.

**Variation obſervée $15^d\ 36'$ Nord-Oueſt. Latit. $39^d\ 25'$. Long. 33. 44.**

Au coucher du Soleil, vers $7^h \frac{1}{4}$, nous obſervames l'amplitude, & nous en conclumes la déclinaiſon de l'aiguille aimantée, de $15^d\ 36'$ vers le Nord-Oueſt. La Latitude devoit être alors de $39^d\ 25'$: la Longitude vraie, de $33^d\ 44'$.

**Lors de la découverte des îles *Corvo* & *Flores*, les Portugais prétendirent que, l'aiguille aimantée y étoit ſans déclinaiſon.**

A l'époque de la découverte des îles *Corvo* & *Flores*, qui fut poſtérieure à celle des îles plus Orientales, & qu'on peut rapporter à l'année

à l'année 1460, les Portugais prétendirent avoir observé que l'aiguille aimantée étoit sans déclinaison par le travers de ces îles. Cette observation les détermina à y fixer leur premier Méridien, qu'ils transportèrent depuis au *Pic des Açores*, situé à la pointe du Sud-Ouest de l'île à laquelle il a donné son nom. On a soupçonné avec quelque fondement, que les Portugais avoient d'abord placé leur premier Méridien aux îles le plus Occidentales des *Açores*, pour les faire coïncider avec la *ligne de Marcation* du Pape *Alexandre VI*, qui leur donnoit la propriété & la souveraineté de toutes les terres qu'ils découvriroient à l'Orient de cette ligne; & qu'afin de confirmer, en quelque façon, par une loi de la Nature, la ligne tracée par un Pape, ils avoient supposé que le Méridien Magnétique ne déclinoit point par rapport au Méridien des îles *Corvo* & *Flores* [a].

[a] Les Portugais, dans le XV.e siècle, demandèrent aux Papes, la possession de tout ce qu'ils découvriroient dans leurs Navigations. La coutume subsistoit de demander des Royaumes au Saint-Siége, depuis que *Gregoire VII*, s'étoit mis en possession de les donner : on croyoit par-là s'assurer contre une usurpation étrangère, & intéresser la Religion à ces nouveaux établissemens. Plusieurs Pontifes confirmèrent donc au *Portugal*, les droits qu'il avoit acquis, & qu'un Pontife ne pouvoit lui ôter. Lorsque les Espagnols commencèrent à s'établir dans l'Amérique, le Pape *Alexandre VI*, en 1493, divisa les deux nouveaux Mondes, l'*Américain* & l'*Asiatique*, en deux parties : tout ce qui étoit à l'Orient des *Açores*, devoit appartenir au *Portugal*; tout ce qui étoit à l'Occident, fut donné par le Saint-Siége à l'*Espagne*. On traça d'un Pôle à l'autre, en faisant le tour du Globe, une ligne qui marqua les limites de ces droits réciproques, & qu'on nomma *ligne de Marcation*, ou *ligne Alexandrine*. Mais le voyage de *Magellan* dérangea cette ligne : les îles *Marianes*, les *Philippines*, les *Moluques*, conquises pour la Couronne d'*Espagne*, se trouvoient à l'Orient des découvertes Portugaises. Il fallut donc tracer une autre ligne, qu'on nomma la *ligne de Démarcation* : il n'en coûtoit rien à la Cour de *Rome*, de marquer & de démarquer. Toutes ces lignes furent encore dérangées, lorsque les Portugais abordèrent au *Bresil*. Elles ne furent pas plus respectées par les Hollandois qui débar-

JUILLET 1769.

Statue équestre, trouvée dans l'île de *Corvo*, au temps de la découverte.

Tous les compilateurs de Voyages s'accordent à dire, qu'au temps de la découverte de *Corvo*, on trouva dans cette île une statue équestre, formée d'une espèce de terre cuite, montée sur un piédestal de même matière. La figure étoit couverte d'un manteau, avoit la tête nue, tenoit la bride du cheval de la main gauche; & de la droite, dirigée vers l'Occident, sembloit indiquer la route de l'*Amérique*. On voyoit sur le piédestal, quelques caractères gravés, qui ne purent être déchiffrés, dont on n'a pas eu soin de conserver le dessin, & que le temps a détruits. Ces îles étoient inhabitées lorsqu'on en fit la découverte.

On ne trouve pas l'île *Fayal* en la cherchant où elle est marquée sur la Carte du *Dépôt*.

Le relèvement que nous avions fait le 18 à $6^h \frac{1}{4}$ du soir, (à 5 ou 6 lieues de distance dans l'Ouest-Sud-Ouest de la pointe Septentrionale de *Flores*) nous plaçoit, sur la Carte du *Dépôt*, à 24 lieues $\frac{1}{2}$, dans le Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ d'Ouest de la pointe du Nord-Est de *Fayal*. Depuis cette époque jusqu'à 6 heures du 19, nous avions avancé, toute réduction faite, de vingt-trois lieues & demie dans le Sud-Est, 1 ou 2 degrés vers l'Est: nous devions donc, selon la Carte, être en vue de l'île *Fayal*, & à une lieue seulement de distance. Nous ne découvrîmes cependant aucune terre, pas même le *Pic des Açores*, qui doit être aperçu de douze à quinze lieues, & même de vingt-cinq, par un temps clair, & qui n'est séparé de la pointe Méridionale de *Fayal*, que par un canal de deux à trois lieues de largeur.

Notre Latitude étoit alors de $38^d\ 40'$: celle du *Pic des Açores*

quèrent aux *Indes Orientales*; par les François & par les Anglois, qui s'établirent ensuite dans l'*Amérique Septentrionale*. Il est vrai qu'ils n'ont fait que glaner, après les riches moissons des Espagnols; mais enfin, ils ont eu des établissemens considérables, & ils en ont encore aujourd'hui.

Les lignes de *Marcation* & de *Démarcation*, n'existent plus que dans l'Histoire. (*Voyez l'Essai sur l'Histoire générale.* Voyez aussi dans l'*Histoire générale des Voyages*, la fameuse Bulle du Pape Alexandre VI. *Tom. XII, page 34, note (71), édition in-4.*°

est marquée dans la Table de la *Connoissance des Temps*, de 38d 35', d'après des observations Astronomiques. Je me décidai à aller chercher ce Parallèle, & à m'y entretenir, jusqu'à ce que j'eusse rencontré l'île de *Fayal*, que j'étois bien certain de n'avoir pas laissée derrière moi. Mais avant que de prendre ce parti, je fis encore six lieues dans l'Est-Sud-Est, pour m'assurer qu'en rapiquant vers le Nord, je ne laisserois pas l'île dans le Sud.

A 9 heures, je fis route à l'Est, & je courus deux lieues sur cette direction : je ne découvris aucune terre. Je rapiquai vers le Nord; & jusqu'à midi, je fis sept lieues un tiers dans le Nord-Nord-Est, ½ rumb Est. Les vents souffloient de l'Ouest-Sud-Ouest, bon frais : j'étois maître de ma manœuvre.

A midi, une observation un peu douteuse [a] de la hauteur Méridienne du Soleil me plaçoit par 38d 45' 07" de la Latitude, qui se réduisent à 38d 40' 37", à cause de l'erreur de l'Octant. La Latitude qu'on concluoit de l'estime des routes, depuis le midi de la veille, étoit *plus Septentrionale*, d'environ 12 minutes; & il paroîtroit que les courans nous avoient portés de cette quantité dans le Sud. Nous avons observé, les jours suivans, un effet pareil qui semble confirmer cette remarque.

Il paroît que les courans ont porté dans le Sud.

En réduisant à une seule route toutes celles que nous avions parcourues depuis le relèvement du 18, à 6 heures ¼, je trouvai qu'à midi du 19, nous devions être avancés de trente-une lieues deux tiers, dans l'Est-Sud-Est, 1d Sud. Ce calcul nous plaçoit, sur la Carte du *Dépôt*, à cinq ou six lieues dans l'Est de la pointe du Nord de *Fayal* : selon cette Carte, nous devions avoir dépassé d'environ neuf lieues la côte Occidentale.

Je me persuadois avec peine qu'il pût y avoir une si grande erreur dans la Carte du *Dépôt*, sur une distance aussi petite que

[a] L'incertitude pouvoit être de 3 ou 4 minutes au plus.

JUILLET 1769.

celle de *Flores* à *Fayal*. Mais comme je me trouvois, à midi, par une Latitude qui tenoit à-peu-près le milieu entre toutes celles du principal groupe des *Açores* ; je cinglai, à toutes voiles, dans l'Est, bien résolu de suivre cette route, jusqu'à ce que je rencontrasse quelques terres.

Rencontre d'un Pecheur de Baleines.

A 2 heures, je fis la découverte d'un petit navire, entre le Sud-Est & le Sud-Est $\frac{1}{4}$ Sud ; je mis le cap sur lui. Quand je pus le distinguer assez clairement avec la lunette, il me parut être à l'ancre : sa voile d'Artimon bordée, son Perroquet de Fougue sur le mât ; debout au vent & à la lame ; éprouvant des mouvemens de tangage assez violens : tout paroissoit favoriser cette opinion. Ma première idée fut qu'il y avoit dans cette partie, quelque bas-fond, que la Carte n'annonçoit pas, & sur lequel on pouvoit mouiller. Je crus n'en devoir plus douter, quand, en approchant du bâtiment, je distinguai un cable qui sortoit de son écubier de stribord, & paroissoit faire beaucoup de force. Je suivis la direction de ce cable avec ma lunette ; & je découvris à son extrémité une masse noire, peu élevée au-dessus de l'eau, que je pris d'abord pour un écueil. Je ne tardai pas à reconnoître que ce prétendu rocher étoit une énorme Baleine, sur laquelle le Navire avoit établi une ancre ou un grappin, & qu'il remorquoit en dérivant. Une seconde Baleine, non moins grosse, étoit accostée du bord : les Matelots s'empressoient à la dépecer. J'approchai le Navire jusqu'à la portée de la voix : il étoit Anglois : & j'appris de lui que l'île de *Fayal*, que je cherchois, devoit me rester dans l'Est, à cinq lieues de distance.

On découvre l'île de *Fayal*.

L'air étoit fort embrumé, le Ciel chargé de nuages, & l'horizon peu étendu. Un demi-quart d'heure après que j'eus quitté le pêcheur de Baleines, il se fit un éclairci : je découvris la terre.

Je mis le cap sur la pointe qui me paroissoit la plus Méridionale,

& qui nous reſtoit à-peu-près au Sud-Oueſt, $\frac{1}{2}$ rumb Sud, à ſix lieues de diſtance eſtimée à vue.

On reconnoît une grande erreur dans la Carte du *Dépôt*, 1755, ſur la poſition reſpective des îles *Flores* & *Fayal*.

Depuis le relèvement du 18, à 6h $\frac{1}{4}$, juſqu'à ce dernier, nous avions fait, ſelon le calcul des routes, 38 lieues $\frac{1}{3}$, dans l'Eſt-Sud-Eſt 1d Eſt : ſur la Carte du *Dépôt*, la diſtance des deux points de relèvement n'eſt que de 21 lieues $\frac{1}{3}$ : la direction eſt le Sud-Eſt. Je conclus dès-lors qu'il y avoit une erreur d'environ deux Rumbs, ſur le giſſement reſpectif des îles *Flores* & *Fayal*, & une autre de dix-ſept lieues ſur leur diſtance. Les obſervations que nous avons faites depuis, en vue de l'île *Fayal*, nous ont prouvé, comme on le verra, que l'erreur ſur la diſtance eſt en effet de *vingt lieues en moins*, & que l'erreur du giſſement eſt conforme à celle que le calcul des routes avoit annoncée.

A cinq heures, je ne découvrois point encore le Pic des *Açores :* la terre étoit fort embrumée : & on ſait que les hautes montagnes arrêtent les nuages, & forment autour d'elles une atmoſphère de brume toujours plus épaiſſe que celle qui s'étend ſur les terreins plats. Je fis relever toutes les pointes de l'île de *Fayal* que je pouvois découvrir, ignorant encore ſi quelqu'une n'appartenoit pas à l'île du *Pic*, dont une partie devoit être confondue, pour nous, avec les terres de *Fayal*. Je reconnus, peu de temps après, les pointes que j'avois relevées.

Relèvement ſervant à fixer les poſitions reſpectives de quelques pointes de la côte de *Fayal*.

La pointe de *Sainte-Catherine*, celle du Nord-Eſt, à l'extrémité de laquelle ſont deux îlots qui giſſent Eſt & Oueſt avec elle[a], reſtoit à l'Eſt $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt : la pointe de *Morros*, la plus Méridionale, à l'Eſt-Sud-Eſt 5d Sud : à 3 ou 4 lieues de diſtance de celle-ci.

La pointe de *Morros*, dans cette poſition, eſt terminée par un petit morne détaché, taillé à pic de chaque côté, poſant ſur un terrein plat qui paroît lui ſervir de baſe.

[a] Ces deux îlots ne ſont pas marqués ſur la Carte du *Dépôt*.

JUILLET 1769.

A $5^h \frac{3}{4}$, je relevai la pointe de *Sainte-Catherine*, par la pointe la plus Nord de l'île, à peu-près au Nord-Est $\frac{1}{4}$ d'Est: c'est aussi le gissement que la Carte du *Dépôt* donne à ces deux pointes.

Vue du *Pic* des *Açores*.

A $6^h \frac{1}{2}$, le temps s'étoit éclairci: toute la brume étoit dissipée: je distinguois les deux côtés & le sommet du *Pic* des *Açores*. La pointe de *Sainte-Catherine*, de *Fayal*, me restoit alors au Nord-Est $\frac{1}{4}$ d'Est: l'extrémité de la pointe basse de *Morros*, à-peu-près sur le même alignement que le *Pic*, restoit à l'Est $\frac{1}{4}$ Sud-Est: nous pouvions être distans de quatre lieues de la côte de *Fayal*. Je dessinai, dans cette position, la vue de cette île & de la montagne du *Pic*, telle qu'elle est représentée dans ma *Carte* particulière des *îles Açores*. En comparant cette vue à celle qu'on voit sur la Carte du *Dépôt*, on seroit tenté de croire que celle-ci a été faite d'imagination. Le *Pic* ne me parut point aussi élevé que je me l'étois figuré: sa hauteur est à-peu-près égale à la moitié de la base qu'il nous présentoit. La pente de ses côtés n'est pas fort roide: le terrein en est assez uni. Son sommet est terminé par un petit pain de sucre posé sur une base, & si régulier, qu'on croiroit qu'il a été formé par la main des hommes, si l'on pouvoit penser que jamais il ait été possible de parvenir au sommet de la montagne. J'eus tout le loisir de la considérer pendant la journée du 20, que nous passâmes en calme. Nous nous trouvames dans l'après-midi sous le Méridien même du *Pic*: sa forme avoit peu changé pour nous: sa figure seulement n'étoit plus celle d'un triangle isocèle: la pente de l'Ouest se prolongeoit beaucoup plus que celle de l'Est; mais le pain de sucre paroissoit toujours aussi bien terminé.

Essai pour déterminer la hauteur verticale du *Pic* des *Açores*, & la distance d'où il peut être aperçu en mer.

Je mesurai avec l'Octant la hauteur du *Pic* au-dessus de l'horizon, que je trouvai de $2^d\ 52'$, étant à six lieues de distance estimée du terrein de la côte, & environ à sept lieues deux tiers

de la verticale abaissée du sommet de la montagne. Si l'on peut regarder cette mesure comme exacte ; la hauteur verticale du *Pic* seroit de 1098 toises, ou 1100 en nombre rond [a] ; & dans ce cas, la distance d'où il peut être aperçu en mer, par un temps clair, & avec un bel horizon, seroit de *vingt-quatre* à *vingt-cinq lieues* [b].

Méthode de mesurer la hauteur des Montagnes avec le Baromètre, perfectionnée par M. de *Luc*.

On connoissoit dès long-temps l'usage du Baromètre pour déterminer la hauteur des Montagnes : cette méthode ne pouvoit jamais donner qu'une approximation [c] ; mais les recherches

[a] Dans le triangle mixtiligne *PHR*, (*fig. 3, pl. V.*) on peut considérer l'arc terrestre *HR*, comme une ligne droite ; & alors on aura le triangle rectiligne *PHR*, rectangle en *H*, dans lequel on connoît la longueur *PR* de l'hypothénuse = 7 lieues $\frac{2}{3}$ (ou 21957 toises, à raison de 2851 toises $\frac{1}{2}$ par lieue marine, *page 298*), & l'angle mesuré *HRP* = 2^d 52'. On trouvera, par analogie, le côté *PH*, ou la *hauteur verticale du Pic* : sin. tot. : sin. 2^d 52' :: 21957 toises : 1098 toises.

[b] Dans le triangle rectangle *CPR*, (*fig. 3, pl. V.*) on connoît le rayon de la terre *CR* = 3266100 toises ; l'hypothénuse *CP* = le rayon de la Terre + 1100 toises = 3267200 : on trouvera, par analogie, le côté *RP*, ou la distance à laquelle le sommet du *Pic* doit paroître raser l'horizon.

*CP* : *CR* :: sin. tot. : sin. *PCR* : ensuite, sin. tot. : cos. *PCR* :: *CP* : *PR*.

*PR* sera = 84575 toises : & en divisant cette quantité par 2851,5 ; on aura 29 lieues marines. Si l'on en retranche 4 ou 5, qu'il faut donner en avance, pour qu'on puisse discerner le *Pic* au-dessus de l'horizon ; on aura *vingt-quatre* ou *vingt-cinq lieues*, pour la distance d'où le *Pic* des *Açores* peut être aperçu en mer. (Voyez ci-devant l'article du *Pic de Ténériffe*, *p. 298*).

[c] La méthode est celle-ci : on observe la hauteur du Mercure dans le Baromètre, au bas de la montagne & au sommet : on réduit ces hauteurs en lignes ; & on prend les Logarithmes des deux nombres, à quatre chiffres seulement, non compris la caractéristique : l'opération n'exige pas une plus grande précision. *La différence des deux Logarithmes, diminuée d'une trentième partie*, donne la *hauteur de la montagne exprimée en toises*. (Mém. Acad. des Sciences, 1753, *page 519*. Mémoire de M. *Bouguer*).

Cette règle est fondée sur ce que les dilatations de l'air augmentent en progression géométrique, lorsqu'on monte. Mais il n'en est pas de même à de petites hauteurs, c'est-à-dire, dans la

JUILLET 1769.

De quelle utilité pour les Marins.

multipliées que M. de *Luc*, Citoyen de *Genève*, a faites sur les modifications de l'atmosphère, ses expériences si délicates & si précises sur l'usage du Baromètre, ont prouvé que cet instrument peut être employé avec le plus grand succès pour niveller les terreins, ceux même dont la pente est peu sensible [a]. Cette découverte sera très-utile pour les Marins : on pourra à l'aide du Baromètre, déterminer la hauteur verticale de tous les Caps, des Côtes, des Montagnes qui servent de reconnoissances, &c. On connoîtra donc, ainsi que nous l'avons trouvé pour les *Pics* de *Ténériffe* & des *Açores*, la plus grande distance d'où on peut les apercevoir en mer, & l'angle sous lequel ils doivent être vus à cette distance : on calculera des tables de différentes distances, relatives à différens angles, pour toutes les hauteurs verticales, depuis cinquante toises, par exemple, jusqu'à deux mille. Lorsqu'en venant à l'attérage, on découvrira un Cap, une Montagne, dont la hauteur verticale sera connue; on mesurera avec l'octant, la quantité angulaire dont ils paroissent élevés au-dessus de l'horizon ; & en cherchant cet angle dans la table, sous la hauteur verticale qui convient à l'objet aperçu (& que je suppose connue d'ailleurs), on connoîtra la distance réelle du Navire à l'objet. Cette *donnée* peut être fort utile quand on lève le plan d'une côte, & fournir une base, une ligne de station, un côté de triangle, dont la longueur sera bien déterminée; au lieu que souvent, pour pouvoir employer

partie inférieure de l'atmosphère : l'air a moins d'élasticité, occupe à proportion moins d'espace; & l'on a reconnu que, dans ce cas, & sur-tout en *Europe*, les dilatations de l'air ne suivent plus une progression géométrique. (Mém. Acad. des Sciences, 1723, *page 521*.

Dans les *petites hauteurs*, on trouve communément *une ligne de diminution*, pour *onze toises* de *hauteur*. (*Histoire de l'Académie* des *Sciences*, 1700, *page 124*.)

[a] Voyez les recherches de M. de *Luc*, sur les *modifications* de l'*atmosphère*, imprimées à *Genève en 1772*.

des

JUILLET 1769.

des *relèvemens*, on eſt forcé de faire uſage des diſtances eſtimées à vue; ce qui néceſſairement introduit de l'arbitraire dans les opérations. Si la hauteur verticale d'un objet qu'on a relevé n'étoit pas connue; il ne faudroit pas ſe diſpenſer de meſurer l'angle de ſon élévation apparente; on pourroit quelque jour en faire uſage, pour conclure la diſtance où l'on étoit alors de l'objet, au cas que dans la ſuite on ſe trouvât à portée d'en meſurer la hauteur verticale.

Suite du Journal.

Le 20, au lever du Soleil, toute la montagne du *Pic* étoit découverte : nous voyions l'ouvert du canal formé entre l'île du *Pic* & celle de *Fayal*: il me parut avoir deux ou trois lieues de largeur.

Les courans ont porté dans le *Sud* d'un *tiers* de degré en 24 heures.

La Latitude déduite de l'obſervation, & corrigée, étoit à à midi, de $38^d\ 10'\ 55''$. Si on la compare à celle du 19; le progrès vers le Sud aura été de $29'\ 42''$. Il n'eſt que de 8 minutes $\frac{2}{3}$, ſelon le calcul des routes : il en réſulte que les courans nous ont portés dans le *Sud* de *vingt-une minutes*. Cet effet des courans eſt conforme à celui que j'avois déjà ſoupçonné le 19, quand je comparai la Latitude que nous donnoit le calcul des routes, à celle qui réſultoit de l'obſervation, & qui m'avoit été confirmée d'ailleurs, par les relèvemens que je fis dans l'après-midi, en vue des terres de *Fayal*. Quoique le vent fût très-mou de la partie de l'Oueſt; je doublois ces terres avec viteſſe, en les longeant dans le Sud-Eſt & le Sud-Sud-Eſt : les courans me portoient en route. Je préſumai que la marée devoit être ſenſible ſur ces côtes. Le 19 étoit le jour de la pleine lune, & vers ſix heures & demie du ſoir, je m'aperçus qu'il y avoit dans les eaux de la mer, un bouillonnement, un *Clapotis*, ſemblable à celui qu'on remarque à l'entrée des rivières quand le *flot* commence. Sans doute nous étions alors de *Juſan*: & la direction du courant ſe trouvant oppoſée à celle de la lame du Sud-Oueſt, les eaux s'entre-choquoient, & la mer ſembloit bouillonner.

Il paroît que les marées ſont ſenſibles ſur ces côtes.

JUILLET 1769.

Obſervations pour déterminer la Longitude du *Pic des Açores.*

Dans l'après-midi du 20, je me trouvai directement ſous le Méridien du *Pic* des *Açores* ; je le relevai au Nord du monde: Nous fimes, à cet inſtant, des obſervations pour déterminer la Longitude de cette montagne. Mais je me réſerve d'en rendre compte, ainſi que de pluſieurs relèvemens faits en vue des îles, lorſque je m'occuperai de fixer leurs poſitions.

Nous fumes en calme pendant la plus grande partie de la journée : le peu de chemin que nous faiſions vers l'Eſt paroiſſoit n'être dû qu'à un courant, dont l'effet étoit ſenſible même à la vue.

Dans l'après-midi, on crut découvrir les terres de l'île *Saint-George*, dans le Nord-Eſt.

Variation obſervée 13d Nord-Oueſt, Latit. 38d 10'. Long. 30. 48 $\frac{2}{3}$.

Au coucher du Soleil, vers $7^h \frac{1}{4}$, on obſerva l'amplitude ; & l'on en conclut la déclinaiſon de l'aiguille aimantée, de $13^d$ Nord-Oueſt. La Latitude devoit être alors de $38^d$ $10'$: la Longitude, (celle du *Pic*) $30^d$ $48'$ $\frac{2}{3}$.

Nous eumes, le ſoir, un petit vent de terre auquel le calme ſuccéda.

On reconnoît l'île de *Saint-George.*

Le 21, au lever du Soleil, nous découvrîmes l'île *Saint-George:* la pointe qui paroiſſoit la plus Orientale, nous reſtoit au Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ Nord, $2^d$ Nord ; la pointe de l'Eſt de l'île du *Pic*, celle de *Neſquin*, au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Eſt, $2^d$ Nord : celle de l'Oueſt, ou d'*Eſpertal*, au Nord-Oueſt, $2^d$ Oueſt : à trois lieues & demie de diſtance de la côte du *Pic*. Je jugeai par ces relèvemens, que la Carte du *Dépôt* donne environ neuf lieues de trop d'étendue, de l'Oueſt à l'Eſt, à la côte Méridionale de l'île du *Pic*, & que la pointe Orientale de l'île *Saint-George* y eſt portée de trois ou quatre lieues trop à l'Eſt, par rapport au Méridien du *Pic*. Mais je réſerve cette diſcuſſion pour un autre lieu : elle doit faire partie des opérations qui ſerviront à fixer les poſitions reſpectives de différens points des îles *Açores*.

JUILLET 1769.

Les vents s'étoient rangés à l'Est & Est-Nord-Est ; ils étoient très-foibles. J'avois d'abord pris la bordée du Nord ; je fus obligé de l'abandonner : elle m'attérissoit sur la pointe Orientale de l'île du *Pic*, où sont marqués des dangers. Je les reconnus d'assez près : ce sont des roches au-dessus de l'eau, détachées de la pointe : on en compte cinq ou six : elles portent peu au large ; mais j'ignore si le voisinage de ces écueils est bien sain.

Dangers à la pointe Orientale de l'île du *Pic*.

Au coucher du Soleil, vers 7 heures $\frac{1}{4}$, nous observames l'amplitude, & nous conclumes la déclinaison de l'aimant de 13$^d$ 19′ Nord-Ouest. La Latitude du Navire devoit être de 38$^d$ 20′ : nous étions à 15 ou 16 minutes à l'Orient du Méridien du *Pic* ; la Longitude devoit être de 30$^d$ 33′.

Variation observée 13$^d$ 19′ Nord-Ouest. Latit. 38$^d$ 20′. Long. 30. 33.

Nous eumes pendant la nuit des vents variables de la partie de l'Est, & très-foibles. Le courant nous soutenoit contre la dérive, & nous portoit vers l'Est dans les intervalles de calme.

Le 22 à midi, la Latitude déduite de l'observation, & corrigée, étoit de 38$^d$ 00′ 37″. Du 20 au 22, le progrès vers le Sud avoit été de 10′ 18″, le même que celui qu'avoit donné le calcul des routes. Il paroît que l'effet des courans, qui nous portoient dans le Sud les jours précédens, avoit été nul vers ce côté, du 20 au 22 ; mais il faut remarquer que, pendant ces deux derniers jours, nous avions été couverts par les terres de l'île du *Pic*, qui nous restoient au Nord, & à fort peu de distance. Les courans nous avoient seulement portés d'une petite quantité vers l'Est : & ce second effet doit avoir lieu ; parce que les eaux qui portent naturellement au Sud, étant accumulées & pressées dans le canal formé entre les îles de *Fayal* & du *Pic*, & y acquérant par conséquent plus de vitesse, sont forcées de contourner la partie du Sud-Ouest de l'île du *Pic*, & s'écoulent ensuite de l'Ouest à l'Est, selon la direction de la côte Méridionale.

Les courans ont porté dans l'Est ; & pourquoi.

JUILLET 1769.

Les courans portent ordinairement au Sud, dans le parage des *Açores* : les calmes y sont fréquens.

L'effet ordinaire des courans qui portent au Sud dans le parage des *Açores*, & la fréquence des calmes, ont été remarqués par plusieurs Navigateurs. On peut voir dans le *Voyage* de M. *de Chabert*, à l'*Amérique Septentrionale* [a], qu'il éprouva des différences vers le Nord, de huit lieues quelquefois en 24 heures, produites par l'effet des courans qui portoient au Sud : les calmes contrarièrent long-temps sa Navigation. En 1746, l'Escadre de M. le Duc d'*Enville* avoit éprouvé les mêmes obstacles. Les courans, dit-on, agissent toute l'année dans ces parages; & leur direction, vers le Sud & vers l'Est, est assez constante : mais la saison où les calmes sont le plus fréquens, est depuis le mois de Juin, jusques à la fin d'Octobre.

On reconnoît l'île de *Tercère*.

Nous reconnumes l'île de *Tercère* dans la journée du 22. A 7 heures du soir, la pointe qui nous paroissoit la plus Occidentale vers le Nord, restoit au Nord $\frac{1}{4}$ de Nord-Ouest, 3[d] Nord; celle qui paroissoit la plus Méridionale, au Nord-Nord-Est, 4[d] vers l'Est. La distance estimée à vue pouvoit être de 12 à 15 lieues.

Le vent souffloit foiblement de la partie du Sud-Ouest : je réglai ma voilure pour attérir le lendemain, au point du jour, sur le *Mont du Bresil*, qui est la reconnoissance de la Baie d'*Angra*, où je me proposois de jeter l'ancre. Cette Baie est située à la côte Méridionale de l'île, à 2 lieues de distance de la pointe de l'Est.

*Mont du Bresil*, reconnoissance de la Baie d'*Angra*.

Le 23, au lever du Soleil, la terre étoit fort embrumée : je découvris cependant le *Mont du Bresil*, situé à l'extrémité d'une langue de terre qui forme, du côté de l'Ouest, la *Baie* d'*Angra* qu'on pourroit plus justement nommer l'*Anse* d'*Angra*, si l'on ne considéroit que son peu d'étendue. Le *Mont du Bresil* est fort reconnoissable : c'est une montagne fourchue, assez élevée, &

[a] *Page 159* de son Voyage.

dont le pied eſt baigné par la mer. Quand on la voit d'une certaine diſtance, elle paroît former deux montagnes ſéparées par un canal. Sur le morne Oriental ſont élevées deux tours, nommées *Facha*, d'où l'on ſignale les Vaiſſeaux qui paroiſſent au large. Au pied de ce même mondrain, ſur la pointe qui termine la Baie, eſt bâti le *Fort Saint-Antoine*, qui a des batteries raſantes. Je deſſinai cette montagne quelques heures après la première découverte, lorſqu'elle me reſtoit au Nord-Oueſt $\frac{1}{4}$ Nord, à deux lieues environ de diſtance : on en trouvera la vue dans ma *Carte particulière des îles Açores*.

Autres reconnoiſſances.

Le *Mont du Breſil* n'eſt pas la ſeule reconnoiſſance d'*Angra :* on aperçoit, en même-temps, deux îlots taillés à pic, dont un aſſez élevé, nommés les *Iſles aux Chèvres :* ils ne ſont guère qu'à une lieue de diſtance à l'Orient du Mont[a], & terminent la Baie du côté de l'Eſt. A deux tiers de lieue environ dans le Sud-Eſt de ces îlots, ſont quatre écueils ou roches hors de l'eau, qu'on nomme *Los Frailes :* on y découvre auſſi des briſans à fleur d'eau, mais tout près des roches.

Remarques ſur l'atterage.

Dès qu'on a reconnu le *Mont du Breſil*, en venant du Sud-Oueſt, du Sud, ou du Sud-Eſt, on dirige ſa route ſur cette montagne. Si le vent refuſoit à l'approche de la terre, on pourroit louvoyer hardiment en dehors de la Baie : il y a grand fond juſques à toucher terre. On doit cependant ſe défier du calme : les courans ſont alors très-actifs, & toujours très-variables. J'en éprouvai un qui me portoit dans le Nord-Eſt avec aſſez de rapidité : ſon effet étoit encore plus ſenſible ſur un Bâtiment

[a] La Carte du *Dépôt*, 1755, les place à trois lieues & demie dans le Nord-Eſt, & Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ d'Eſt. La configuration & les giſſemens des différentes parties de la côte de Tercère y ſont très-défectueux : j'en ferai remarquer les erreurs quand je rendrai compte des opérations qui m'ont ſervi à fixer à peu près les véritables giſſemens & les diſtances.

JUILLET 1769.

Suédois qui me devançoit, & dont la dérive considérable annonçoit la force du courant qui le maîtrisoit.

Si, en attaquant le *Mont du Bresil* par le Sud-Ouest, le vent ne portoit pas en route; on doit éviter de trop approcher la partie de la côte qui s'étend depuis le Mont jusqu'à la pointe la plus Occidentale de l'île. C'est une côte de fer, & sur laquelle il seroit fort dangereux d'être affalé avec le calme.

Les vaisseaux qui viennent du Nord doivent se défier de la pointe Méridionale de *Porto-Playa*, à l'extrémité de laquelle s'étend, à deux ou trois brasses sous l'eau, vers l'Est & l'Est-Nord-Est, un banc de roches de deux lieues d'étendue, qui n'est pas marqué sur la Carte du *Dépôt*. On peut ranger à honneur la pointe Orientale de l'île, à l'extrémité de laquelle, & tout près de terre, on voit un petit îlot qui est omis sur les Cartes. En attaquant l'île par ce côté, on reconnoîtra d'abord *Los Frailes*, dont j'ai parlé, & les *Isles aux Chèvres*, dans le Nord-Ouest de ceux-ci. Les plus gros Vaisseaux pourroient passer entre les *Chèvres* & la grande île. J'y ai fait sonder: on y trouve par-tout quinze brasses, fond de sable. On pourroit même y mouiller, si l'on y étoit contraint par les circonstances. On trouve vingt-quatre brasses entre les deux îles aux *Chèvres;* mais, dans aucun cas, il n'est prudent de tenter ce passage, qui n'a pas une encablure de large. On doit préférer de passer entre ces îles & *Los Frailes:* le fond est de quatre-vingt-dix brasses; & le canal a deux tiers de lieue de largeur: on n'y connoît aucun danger sous l'eau. On peut passer encore dans le Sud de *Los Frailes*, en dehors de toute île & de tout écueil; mais il faut observer qu'à une portée de boucanier, dans le Sud-Est de *Los Frailes*, il y a une roche sous l'eau. Je tiens tous ces détails, ainsi que quelques autres que j'aurai occasion de rapporter, d'un Navigateur Portugais, grand

pratique des *Açores*, qui me les a communiqués pendant mon séjour à *Angra*.

Vue de la côte d'*Angra*.

A 9 heures du matin, je distinguois clairement la ville d'*Angra*, qui se développe sur un terrein assez élevé.

Toute la côte, depuis la Baie jusqu'à la pointe de l'Est, paroît taillée à pic. Je ne crois pas qu'il y ait un seul endroit où une chaloupe puisse aborder, excepté à la partie qui regarde les îles aux Chèvres : là, est une petite anse de sable protégée par un Fortin. Cette côte, dure, aride, escarpée, paroît un mur, un rempart, fondé par la Nature, pour soutenir le terrein supérieur qui est merveilleusement bien cultivé jusqu'au sommet des mornes. Chaque champ est entouré de haies vives, dont les unes semblent couronner un côteau, les autres suivent des pentes douces, ou serpentent dans un vallon : la variété des nuances ajoute encore à celle des contours. Un grand parterre, dessiné selon les règles de l'art, tracé par la main de *le Nôtre* avec le compas de la symétrie, peut-il présenter aux yeux un tableau aussi agréable que les heureux désordres de la Nature ?

Je passai quelques heures en calme en vue du *Mont du Bresil* & de la ville. Je distinguois, dans la partie Orientale du Port, le Fort *Saint-Sébastien*, bâti sur une pointe de roches escarpées, à l'opposé du Fort *Saint-Antoine*. La pointe du Fort *Saint-Sébastien* forme proprement, avec le *Mont du Bresil*, le Port ou l'anse d'*Angra*.

Formalités à l'entrée d'*Angra*.

J'étois à une lieue & demie de distance du *Mont du Bresil* ; quand je vis voguer à nous un canot du Port, portant à l'avant le pavillon de *Portugal*. On venoit reconnoître le Bâtiment. Un Officier des troupes d'*Angra* se présenta pour prendre les informations ordinaires : je le priai de monter à bord, ainsi qu'une autre personne que je présumois être ou le Capitaine ou un Pilote du Port. Quelques questions embarrassées qui me furent faites ;

JUILLET 1769.

me prouvèrent que la vue d'un Bâtiment de guerre, & d'un Bâtiment François, donnoit de l'inquiétude. M. le Gouverneur général étoit absent; & selon l'usage du *Portugal*, Madame la Gouvernante commandoit. On dit qu'on alloit lui rapporter mes réponses, & m'envoyer un Pilote pour me conduire au mouillage.

Ce Pilote fut rendu à bord à deux heures après-midi. Il avoit pris la précaution de se faire accompagner par une chaloupe du Port, destinée à nous remorquer, au cas que le vent vînt à nous manquer.

Nous laissâmes tomber l'ancre, à 4 heures, dans la Baie d'*Angra*, par dix-huit brasses, fond de gros gravier & de corail: le *Mont du Bresil* (la partie où sont les tours de signaux) nous restoit à peu près au Sud-Sud-Ouest corrigé, à moins de deux encablures de distance. La première ancre que je mouillai étoit celle de la grande touée: on fila quatre-vingts brasses de cable. On fit porter, par une chaloupe, une seconde ancre, celle d'affourche, qui fut mouillée par dix-neuf brasses, sable gris, vasard, le cable entier dehors. La première étoit dans le Sud-Sud-Est, la seconde dans le Sud-Est $\frac{1}{4}$ de Sud. On établit ensuite deux ancres à jet, l'une dans le Nord, l'autre dans le Nord-Ouest: la Frégate étoit ainsi sur quatre amarres, les deux grosses ancres au large, les deux ancres à jet du côté de la terre. Le poste qu'on nous avoit fait prendre ne me parut pas le meilleur de la Baie: la Frégate ne se trouvoit guere qu'à une encablure de distance des roches du *Mont-Bresil*, quand elle étoit évitée au vent d'Est-Sud-Est. On seroit mieux mouillé, si l'on mettoit la pointe la plus Méridionale du Fort *Saint-Antoine* (ou le pied du *Mont-Bresil*) au Sud-Sud-Ouest $\frac{1}{2}$ Rumb Ouest, corrigé, à trois encablures de distance. Les grosses ancres seroient sur un fond de sable gris, vasard, par quatorze ou vingt brasses. Les ancres à jet se trouveroient par

Mouillage d'*Angra* & amarrage.

quinze

quinze à dix-huit brasses, fond de gros gravier. On pourroit, dans la belle saison, & par un temps sûr, mouiller en dehors de la ligne tirée du Fort *Saint-Antoine* au Fort *Saint-Sébastien*, par cinquante brasses: le fond diminue à mesure qu'on entre plus avant; mais on ne doit pas mouiller par moins de dix-huit brasses.

Marées. On m'a dit que l'établissement de la Baie est environ à onze heures trois quarts. La mer y monte de quatre, cinq & six pieds, selon le vent qui règne; mais l'élévation n'excède jamais huit pieds, même dans le temps des plus grandes eaux.

Danger de cette Baie. L'amarrage sur quatre ancres est indispensable : la rade est ouverte à tous les vents, depuis le Sud-Sud-Ouest, par le Sud, jusqu'à l'Est. La mer du Sud-Ouest, qui contourne le morne, y est terrible. Cette Baie n'a pas plus d'un demi-mille de largeur, & peut-être pas trois encablures de bon fond. On doit toujours mouiller plus près de la côte de l'Ouest (celle qui est au Nord du Fort *Saint-Antoine*) que de la côte qui est voisine du Fort *Saint-Sébastien*. Le fond est par-tout de roches aux approches de ce dernier. On connoît aussi plusieurs roches dans la Baie, sur lesquelles il y a douze, quinze & vingt-cinq brasses. Les petits Bâtimens qui veulent mouiller plus près de terre, que par dix-huit brasses, doivent faire flotter leurs cables: on trouve encore plus de roches, si l'on est plus près de la Ville.

On ne peut être en sûreté dans cette rade, que pendant la plus belle partie de l'été, depuis Juin jusqu'en Septembre: il n'y règne alors que de petits vents de la partie de l'Ouest, vers le Nord-Ouest. Mais dès que l'hiver commence, les vents du large exercent tout leur empire; ils y excitent de si horribles tempêtes, que l'unique ressource est de mettre à la voile, aussitôt qu'on voit dans l'air quelqu'apparence de mauvais temps. La côte ne présente que des rochers taillés à pic, aussi élevés que le corps des plus

JUILLET 1769.

grands vaisseaux. Il n'y a sur tout le contour, qu'une petite anse de sable, dont l'abord même est défendu par des roches sous l'eau: l'échouage est impraticable. Si l'on est jeté en côte; le Vaisseau & les hommes sont perdus sans ressource.

M. *Frezier*, Ingénieur ordinaire du Roi, qui séjourna en 1714, dans la Baie d'*Angra*, dit qu'une longue expérience a appris aux habitans du Pays, à prévoir d'avance le mauvais temps [a]. La haute Montagne de l'île se couvre alors & s'obscurcit. Quelques jours auparavant, les oiseaux viennent croasser autour de la ville. Les Marchands qui se trouvent dans la nécessité de ne pas quitter la rade, abandonnent leurs Navires, ou mettent les petits Bâtimens à terre, dans l'anse de sable dont j'ai parlé, située au pied du Fort *Saint-Sébastien*: tout le monde se retire dans la Ville jusqu'à la fin de l'orage. Au mois de Septembre de l'année 1713, sept Bâtimens périrent sous les yeux des habitans d'*Angra*, sans qu'il fût possible de sauver un seul homme des équipages qui avoient eu l'imprudence de rester à bord.

Fortifications du Port.

Quelque désavantage qu'ait le Port d'*Angra*, tant par son exposition, que par son peu d'étendue, & la mauvaise qualité du fond; cependant, comme cette Ville est le chef-lieu de toutes les *Açores*, & le centre du petit Commerce de ces îles, les Portugais ont apporté le plus grand soin à la fortifier. Si tous les ouvrages étoient en bon état, garnis de l'artillerie qu'ils comportent, & défendus par une garnison proportionnée à l'étendue des Fortifications; si la place étoit approvisionnée de vivres & de munitions, & commandée par un homme de tête; on ne pourroit tenter une entreprise contre *Angra*, qu'avec des forces considérables de terre & de mer: peut-être encore seroit-on réduit à l'affamer. M. *Frezier* nous a fait connoître toutes les Fortifications de ce

[a] Voyage à la mer du Sud, par M. *Frezier*, édition in-4.° *Paris*, 1732.

Port [a]; il les a vues; il en parle en homme du métier. Je ne saurois mieux faire que d'emprunter de lui les détails qui peuvent intéresser particulièrement les Marins; je veux dire la partie des ouvrages qui commandent le Port, & que j'ai trouvés conformes à la description que M. *Frezier* nous en a donnée.

JUILLET 1769.

Fort *Saint-Antoine*.

Le Cap le plus avancé à gauche en entrant, celui de *Saint-Antoine*, est bordé par une triple batterie presque à fleur d'eau. Elle est continuée en bonne maçonnerie le long de la côte, jusqu'à la Citadelle, ou *Castello* de *San-Juan*, avec des Redants & de petits Moineaux, qui la flanquent sans beaucoup de nécessité, car les rochers la rendent inaccessible aux chaloupes. Pour conserver une communication de la Batterie de *Saint-Antoine* à la Citadelle, on a fait le long de la Montagne, un Boyau traversé par une petite Crevasse, qu'on passe sur un Pont défendu par deux Redoutes, au milieu desquelles est une Chapelle de *Saint-Antoine*, avec une bonne Fontaine. Les Batteries de la côte se joignent aux dehors de la Citadelle qui viennent jusqu'au bord de la Mer.

Citadelle ou *Castello de San-Juan*.

La Citadelle même est située au Nord & au pied du *Mont-Bresil*, qu'elle enferme par l'enceinte du Corps de la Place, du côté de l'Ouest, & par les dehors du côté du Port. Ces dehors, qu'on pourroit nommer une continuation d'enceinte, quoique sans fossé, serviroient peu dans un siége par terre & par mer. Un Vaisseau, mouillé sur cinquante brasses, au Sud-Est quart de Sud, les rendroit presque inutiles, en les battant de revers. Mais le Haut-Fort n'a pas ce défaut. Il est assez bien planté, bien conduit, & bâti de bonne maçonnerie sur un Rocher, dans lequel on a creusé un Fossé de quatre à cinq toises de profondeur, & large de dix à douze. Les murailles en sont fort élevées. Dans le fond du fossé, le long de l'Escarpe, on voit un rang de Puits de deux à

[a] Voyage à la mer du Sud, *page 284*.

JUILLET 1769.

trois toises en quarré, & de dix à douze pieds de profondeur, si proche les uns des autres, qu'ils ne sont séparés que par une traverse du même Rocher, qui n'a pas plus de deux ou trois pieds d'épaisseur. Au devant de la Courtine, où est la Porte, ces rangs de Puits sont triplés, & s'avancent à quatre ou cinq toises de la Contrescarpe. Les Portugais pensent que leur Château est imprenable. Ce qui les confirme dans cette opinion, c'est que les Espagnols y ont soutenu contr'eux trois ans de siége, jusqu'à l'arrivée de six mille François qui les forcèrent d'abandonner la Place: tous les canons du Château sont encore aux armes d'*Espagne*. M. *Frezier* ne jugea pas aussi avantageusement de la force de cette Citadelle: il y reconnoît plusieurs défauts, que je ne rapporterai pas, & qu'il faut lire dans son ouvrage.

On ne peut aller au *Mont-Bresil* qu'en passant par le Fort, parce que la côte de l'Ouest de la langue de terre, ou plutôt de la masse de rochers, qui lie le *Mont-Bresil* à l'île, est bordée de Batteries à peu-près comme la côte de l'Est: la partie du Sud est escarpée en falaises inaccessibles. Aussi le Fort n'a-t-il de ce côté-là qu'une simple clôture. Les Batteries de la côte de l'Ouest servent sans doute à défendre une Anse située à l'Ouest du *Mont-Bresil*, & qui n'est séparée de celle d'*Angra*, que par cette montagne & la langue de terre. Mais cette anse est semée de roches: & je ne crois pas qu'il soit possible d'y aborder: j'aurai occasion d'en parler.

A l'égard du Corps de la Place, elle est revêtue d'une chemise de bonne maçonnerie, sur laquelle est un Parapet de même matière, & de six ou sept pieds d'épaisseur. La défense des Bastions est rasante. On y compte environ vingt pièces de canons; & le Magasin contient, dit-on, quatre mille armes.

Fort *Saint-Sébastien*.

Les Espagnols n'avoient bâti le Fort *San-Juan*, à l'Ouest du Port, que pour commander la Terre: les Portugais élevèrent

enſuite, du côté de l'Eſt, un petit Fort nommé *Saint Sébaſtien*, pour dominer ſur la Rade. C'eſt un Quarré de maçonnerie, d'environ ſoixante toiſes de face, qui a ſon entrée du côté de la terre, avec un petit foſſé; & du côté de la Mer, une Batterie en angle ſaillant au-devant de la Courtine, défendue par les faces des petits Baſtions. Au-deſſous de celle-ci, à fleur d'eau, on en voit une autre diſpoſée ſuivant le contour du Rocher, qui bat très-avantageuſement dans la Rade & dans le Port. On découvre encore au-deſſus de la Ville, un ancien Château, que le voiſinage des Moulins a fait nommer *Forte dos Moinhos*, & qu'on appelle quelqueſois *Caza da Polvora*, parce qu'il ſert aujourd'hui de Magaſin à poudre.

Artillerie.

Toutes les Batteries, ſur-tout celle de *Saint-Antoine*, ſont bien garnies d'Artillerie, mais en mauvais ordre. On y compte plus de deux cents pièces de canons de fer, & une vingtaine de fonte.

Garde de la Place, de l'île de *Tercère* & des autres îles.

La garniſon d'*Angra* conſiſte actuellement en cinq ou ſix cents hommes de troupes réglées; mais on dit que l'île peut fournir, au beſoin, cinq ou ſix mille hommes capables de porter les armes. La garniſon de l'île *Saint-Michel* eſt de deux cents hommes: cent autres ſont répartis entre les îles *Saint-George* & *Fayal*: *Corvo*, *Flores*, *l'île du Pic*, la *Gracieuſe*, & *Sainte-Marie*, ſont gardées par des milices Bourgeoiſes.

Gouvernement.

Le Gouvernement d'*Angra* étoit autrefois une eſpèce d'Anarchie: l'autorité étoit diviſée: chaque Chef avoit un diſtrict ſéparé. Mais depuis trois ans, le Roi de *Portugal* a donné aux neuf îles des *Açores*, un Gouverneur général, qui rappelle à lui ſeul toute l'autorité. Ce Gouverneur réſide à *Angra*; mais il va paſſer deux mois de l'année dans l'île de *Saint-Michel*, la plus conſidérable de toutes, au ſentiment des *Portugais*. La Cour de *Liſbone* expédie tous les ans une Frégate qui ſe rend à *Angra*, pour le temps où

JUILLET 1769.

le Gouverneur doit faire sa tournée. Ce Général est Président de tous les Conseils. Le criminel s'y juge en dernier ressort; & pour le civil on peut appeler à *Lisbone*. Les Gouverneurs généraux des *Açores* jouissent à peu-près des mêmes honneurs & prérogatives qui sont accordés aux Commandans généraux des Colonies Françoises de l'*Amérique*: ils y ont ajouté, l'étiquette, le cérémonial, & l'étalage Portugais. *Dom Antao de Almada* est le premier Gouverneur général des îles *Açores*.

Ville d'*Angra*.

Quoique l'île de *Tercère* soit la plus fertile des *Açores*; les habitans d'*Angra* paroissent assez pauvres. Tout le Commerce consiste en blé, en mays & en pastel. L'île produit assez de vin pour sa consommation: dans les bonnes années, on en charge une petite quantité pour *Lisbone* [a]. L'argent y est rare, & le seul qui circule dans la Colonie, provient de la paye des troupes. Les édifices qui s'y font remarquer sont, à l'ordinaire, les Églises, les Monastères d'hommes & de femmes, qui y sont fort multipliés. La ville est bâtie sur un terrein inégal; mais elle est agréable quoique percée irrégulièrement.

Débarcadaire & aiguade.

Les chaloupes abordent à un Môle en pilotis, pratiqué dans une petite anse de sable située devant les murs de la ville. On y fait l'eau très-commodément, tout près du *Débarcadaire*.

La Ville est sans defense du côté de la campagne.

*Angra* est sans enceinte du côté de la campagne, & sans fortification détachée. On pourroit y venir par terre, en débarquant à *Porto-Judeo*, qui n'en est éloigné que d'une lieue dans l'Est: l'abord de ce Port est mal défendu; mais l'ancrage n'est pas bon. Au rapport des habitans, c'est à *Portonovo*, que les Espagnols firent

[a] Les îles de *Fayal* & *du Pic*, sont les plus fertiles en vins: ceux de cette première île sont renommés. Le Commerce de l'île *Gracieuse*, consiste principalement en Orge: on y trouve aussi du vin d'une qualité inférieure à celui de *Fayal*. L'île de *Saint-Michel* a un Commerce de grains & de pastel. L'île de *Sainte-Marie* suffit seulement à la subsistance de ses habitans.

autrefois leur débarquement, quand ils s'emparèrent de l'île. On peut débarquer plus facilement à *Porto-Playa*, situé à deux lieues environ dans le Nord de *Porto-novo*, & dont la distance par terre jusqu'à la Ville d'*Angra*, n'est pas de plus de deux ou trois lieues. La rade de *Porto-Playa* peut contenir une Armée navale: c'est le meilleur mouillage de l'île: mais on n'y trouve aucune ressource pour les rafraîchissemens.

JUILLET 1769. Des endroits où l'on peut faire une descente dans l'île.

Il n'en est pas de même d'*Angra*: on y peut avoir toute espèce de provisions en abondance, & à fort bas prix [a]; ce qu'on doit bien moins à la fertilité du pays, qu'à l'extrême rareté de l'argent.

Ressources pour les provisions à *Angra*.

Pendant mon séjour dans la Baie d'*Angra*, j'eus occasion de conférer avec un Navigateur Portugais, grand pratique des îles *Açores*, & particulièrement de l'île de *Tercère*; j'ai recueilli de sa conversation quelques détails Géographiques sur cette dernière île, qui peuvent être utiles pour la Navigation, en servant à corriger les Cartes.

De quelques Ports, dangers, écueils, sur le contour de l'île de *Tercère*.

L'Anse qui est située à l'Ouest du *Mont Bresil*, & qui n'est séparée du Port d'*Angra* que par cette double montagne, & par la masse de rochers fortifiés qui la lie à la grande île, se nomme *Anse du Fanal*, & non pas *Anse de Saint-Martin*, comme on le voit écrit sur la Carte du *Dépôt*, 1755. Le nom d'*Anse du Fanal* lui vient de ce qu'autrefois on plaçoit un fanal dans le fond de l'Anse, ou sur sa pointe Occidentale, pour servir de signal aux Vaisseaux qui venoient du large, & empêcher qu'ils ne confondissent cette Anse avec le Port d'*Angra*. Elle est hérissée &

Anse du *Fanal*.

[a] Des moutons très-gros ont été payés 6 liv. de *France*; d'autres, moins forts, 3 livres; les veaux 20 à 22 liv. Les bœufs, les volailles & toute espèce de légumes, y sont aussi à fort bon marché. Le gibier, & le poisson sur-tout, sont très-abondans. Les lapins sont si multipliés, qu'on en donne quatre pour dix sous. Il est des temps où le cent de sardines ne vaut pas plus de trois sous. La corde de bois (mesure de *France*) nous a été donnée pour 9 francs.

bordée de Roches, ainsi que je l'ai vérifié par mes propres yëux; en allant me promener de ce côté de l'île. C'est à tort que la Carte du *Dépôt* y marque un mouillage. La pointe désignée sur cette Carte, sous le nom de *Saint-Martin*, doit être appelée pointe de *Saint-Mathieu*, du nom d'un Bourg qu'on y distingue de la mer. On trouve à cette pointe de *Saint-Mathieu*, un petit Crique pour des Bateaux. On pourroit peut-être y faire un débarquement; mais cette partie de la côte doit être entièrement exposée au feu des Batteries de l'Ouest, & au canon du Château. On voit un écueil, tout à terre, à la pointe de *Saint-Mathieu*.

Côte de l'Ouest.

Toute la côte, depuis cette pointe, jusqu'à celle de l'Ouest; est inabordable : elle est de roches taillées à pic, & en falaises inaccessibles.

Je ne répéterai pas ce que j'ai dit des *îles aux Chèvres*, des écueils *Los frailes*, de la largeur & de la profondeur des canaux formés entre la grande île & les *Chèvres*, entre celles-ci & les écueils, &c. [a]

*Porto-Judeo.*

*Porto-Judeo*, situé un peu à l'Est des *îles aux Chèvres*, est peu praticable; l'ancrage n'y est pas bon : le mouillage est défendu par une Tour.

*Porto-Novo.*

*Porto-novo* est situé au Nord de la pointe Orientale de l'île; qui n'est éloignée que d'environ deux lieues du mouillage d'*Angra*, quoique la Carte du *Dépôt* ait fait cette distance de cinq lieues & demie. Cette pointe de l'Est termine, au Sud, la Baie de *Porto-novo*. La côte y est de sable : le fond, pareillement de sable, varie de quinze à vingt-quatre brasses : il est gâté par quelques pierres. La pointe du Nord de cette rade est terminée par un banc de Roches sur lequel il n'y a pas plus de deux ou trois brasses

[a] Voyez ci-devant, à l'attérage, *page 549*.

d'eau;

d'eau, & qui porte deux lieues en mer, vers l'Eſt & l'Eſt-Nord-Eſt. La Carte du *Dépôt* n'en fait pas mention.

JUILLET 1769. *Porto-Playa.*

Cette dernière pointe ſépare la rade de *Porto-Novo* de celle de *Porto-Playa*, ſituée au Nord de la première. Toute cette partie de la côte eſt confondue ſur la Carte du *Dépôt*, ſous la dénomination de *Porto-Novo*. La ville de *Playa* y eſt marquée; mais le Port n'y eſt pas même indiqué.

La Baie de *Porto-Playa* eſt la plus grande de l'île, & offre le meilleur mouillage: elle eſt courbée en croiſſant, &, comme je l'ai dit, peut contenir toute une Armée ſur un bon fond. La pointe qui la termine du côté du Nord ſe nomme pointe de la *Montagne*: on voit à ſon extrémité, dans le Nord-Eſt, une petite île qui n'eſt pas marquée ſur la Carte du *Dépôt*. Pour être au meilleur poſte, il faut couvrir l'îlot par la pointe de la *Montagne*, & mettre en même temps l'une par l'autre, deux Tours qu'on aperçoit dans le fond de la Baie: l'ancre ſera par vingt-quatre braſſes, fond de ſable; la Ville doit reſter alors au Nord-Oueſt & Nord-Nord-Oueſt. On peut encore mouiller plus près de terre, par vingt & ſeize braſſes. Les Chaloupes ne doivent point chercher à aborder au fond de la Baie, dans le Sud-Oueſt: on trouve dans cette partie un banc de ſable, ſur lequel elles s'échoueroient: elles peuvent aborder près du Château.

Pointe de *Malmarenda*.

Au Nord-Nord-Oueſt & Nord-Oueſt de la pointe de *Malmarenda*, à une portée d'arquebuſe de terre, on voit une petite île, qui a été omiſe ſur la Carte du *Dépôt*.

A la pointe qui reſte à peu près au Sud-Oueſt de celle de *Malmarenda*, on trouve un banc de roches, qui eſt à fleur d'eau près de la terre, & ſe cache ſous l'eau plus au large: il a une lieue d'étendue dans le Nord-Oueſt & Nord-Oueſt $\frac{1}{4}$ d'Oueſt. Ce Banc n'eſt pas marqué ſur la Carte du *Dépôt*.

JUILLET 1769.

Pointe de l'*Ouest*.

Entre la pointe de la *Montagne* & celle de *Malmarenda*, la côte est escarpée, & par-tout inabordable.

A une lieue de distance de la pointe la plus Occidentale de l'île, Est & Ouest avec cette pointe, il y a une roche, sur laquelle on ne trouve pas plus de trois brasses. La Carte du *Dépôt* n'en fait pas mention.

Côtes du Nord & de l'*Ouest*.

Toute la côte du Nord de *Tercère*, & celle de l'Ouest, sont des côtes de fer : *Angra*, *Porto-Novo & Porto-Playa*, peuvent être regardés comme les seuls mouillages qu'on trouve sur le contour de l'île : je ne parle pas de celui des îles aux *Chèvres*, entre ces îlots & la grande terre; on n'est jamais dans le cas de s'y arrêter.

Des tremblemens de terre arrivés aux îles *Açores*; & de quelques îles & écueils qui ont paru & disparu dans le voisinage des îles de *Tercère* & de *Saint-Michel*.

Les îles *Açores*, & particulièrement celles de *Tercère* & de *Saint-Michel*, ont été sujettes à de grandes révolutions Physiques. «[a] Le 4 Mars 1614, il se fit un si grand tremblement de terre » dans la *Tercère*, qu'il renversa onze Églises & neuf Chapelles, » sans les maisons particulières; & en la ville de *Playa*, il fut si » effroyable, qu'il n'y demeura presque pas une maison debout.

» Le 16 Juin 1628, il y eut un si horrible tremblement dans » l'île de *Saint-Michel*, que proche de-là, la mer s'ouvrit, & fit » sortir de son sein, en un lieu où il y avoit plus de 180 brasses » d'eau, une *île* qui avoit plus d'une lieue & demie de long, & plus de soixante toises de haut. »

Il s'en étoit fait un autre[b] en 1591, qui commença le 26 Juillet, & dura dans l'île de *Saint-Michel*, jusqu'au 12 du mois suivant. « *Tercère* & *Fayal* furent agitées le lendemain avec tant » de violence, qu'elles paroissoient tourner : mais ces affreuses

[a] Histoire *Naturelle, générale & particulière*, par M. le *Comte de Buffon*, *Tome I.er* *p. 515*, 1.re édition in-4.° (voyez aussi les Voyages de *Mandelslo*).

[b] Histoire *générale des Voyages*, par M. l'Abbé *Prevost*, *tome I.er page 325*, édition in-4.°

secousses n'y recommencèrent que quatre fois, au lieu qu'à *Saint-* « *Michel*, elles ne cessèrent point un moment pendant plus de quinze « jours. Les insulaires ayant abandonné leurs maisons, qui tomboient « d'elles-mêmes à leurs yeux, passèrent tout ce temps exposés aux « injures de l'air. Une Ville entière, nommée *Villa-Franca* (située « à la côte Méridionale de l'île) fut renversée jusqu'aux fonde- « mens; & la plupart de ses habitans furent écrasés sous les ruines. « Dans plusieurs endroits, les plaines s'élevèrent en collines: dans « d'autres, quelques montagnes s'aplanirent, & changèrent de situa- « tion: il sortit de la terre une source d'eau vive, qui coula pendant « quatre jours, & qui parut ensuite sécher tout d'un coup: l'air & « la mer, encore plus agités, retentissoient d'un bruit qu'on auroit « pris pour le mugissement de quantité de bêtes féroces: plusieurs « personnes mouroient d'effroi. Il n'y eut point de Vaisseaux, dans « les ports même, qui ne souffrissent des atteintes dangereuses; & « ceux qui étoient à l'ancre ou à la voile, à vingt lieues aux en- « virons de l'île, furent encore plus maltraités. »

Les Tremblemens de terre sont fréquens aux *Açores :* vingt-un ans auparavant, il en étoit arrivé un dans l'île de *Saint-Michel*, qui avoit renversé une montagne fort haute. Des phénomènes plus récens prouvent que ces îles ne sont pas encore à l'abri des bouleversemens, & que les premières éruptions n'ont pas épuisé les matières inflammables renfermées dans le sein de la terre.

« * Le 10 Octobre 1720, on vit auprès de l'île de *Tercère* un feu assez considérable s'élever de la mer. Des Navigateurs « s'en étant approchés, par ordre du Gouverneur, ils aperçurent, « le 19 du même mois, une *île* qui n'étoit que feu & fumée, avec «

* *Histoire naturelle, générale & particulière*, Tome I.er *page 528*, édition in-4.° Voyez aussi *Transact. Philos. Abr. Vol. VI, part. II, page 154.*

JUILLET 1769.

» une prodigieuse quantité de cendres jetées au loin, comme par la » force d'un volcan, avec un bruit pareil à celui du tonnerre. Il » y eut en même-temps un tremblement de terre, qui se fit sentir » dans les lieux circonvoisins; & on remarqua sur la mer une grande quantité de pierres ponces, sur-tout autour de la nouvelle île. »

Cet évènement paroît être le même que celui dont parle l'Historien de l'Académie des Sciences *(année 1721)*, quand il dit qu'après un tremblement de terre dans l'île de *Saint-Michel*, il parut au large, entre cette île & la *Tercère*, un torrent de feu qui donna naissance à deux nouveaux écueils. Les dates diffèrent seulement de deux mois.

M. de *Montagnac*, Consul de la nation Françoise à *Lisbone*, fit savoir à M. de *l'Isle* plusieurs particularités de la nouvelle île entre les *Açores* : elles furent publiées l'année suivante, dans l'Histoire de l'Académie [a].

Un Vaisseau, sur lequel étoit embarqué M. de *Montagnac*, mouilla, le 18 Septembre 1721, devant la Forteresse de la ville de *Saint-Michel*, qui est dans l'île du même nom : & voici ce qu'on apprit d'un Pilote du Port.

« La nuit du 7 au 8 Décembre 1720, il y eut un grand trem- » blement de terre dans la *Tercère* & dans *Saint-Michel*, distantes » l'une de l'autre de vingt-trois à vingt-quatre lieues (marines); » & l'*île Neuve* sortit. On remarqua, en même-temps, que la » pointe de l'île du *Pic*, qui étoit à trente lieues de la nouvelle île, » & qui auparavant jetoit du feu, s'étoit affaissée & n'en jetoit » plus. Mais l'*île neuve* jetoit continuellement une grosse fumée; & » effectivement, elle fut vue du Vaisseau où étoit M. de *Montagnac*, » tant qu'il en fut à portée. Le Pilote assura qu'il avoit fait dans

[a] Histoire de l'Académie Royale des Sciences, *année 1722*, *page 12*.

une Chaloupe le tour de l'île, en l'approchant le plus qu'il avoit « pu. Du côté du Sud, il jeta la sonde & fila soixante brasses sans « trouver fond. Du côté de l'Ouest, il trouva les eaux fort changées; « elles étoient d'un blanc bleu & vert, qui sembloit du bas-fond, & « qui s'étendoit à deux tiers de lieue : elles paroissoient vouloir bouillir. « Au Nord-Ouest, qui étoit l'endroit d'où sortoit la fumée, il « trouva quinze brasses d'eau, fond de gros sable : il jeta une pierre « à la mer; & il vit à l'endroit où elle étoit tombée, l'eau bouillir & « sauter en l'air avec impétuosité. Le fond étoit si chaud, qu'il fondit « deux fois de suite le suif qui étoit au bout du plomb. Le Pilote « observa encore, de ce côté-là, que la fumée sortoit d'un petit « Lac, borné d'une Dune de sable; & que la mer étant agitée y « pouvoit entrer. L'île étoit à-peu-près ronde, & assez haute pour « être aperçue de sept ou huit lieues d'un temps clair. «

On apprit depuis, par une lettre de M. *Andrieu*, Consul de « la nation Françoise dans l'île de *Saint-Michel*, en date du mois « de Mars 1722, que l'*île Neuve* avoit considérablement diminué, « & qu'elle étoit presqu'à fleur d'eau; de sorte qu'il n'y avoit pas « d'apparence qu'elle subsistât encore long-temps. »

Elle disparut le 17 Novembre 1723, selon le rapport de M. d'*Anville* : on lit la note suivante sur sa Carte d'*Afrique*, publiée en 1749. « En cet endroit (à douze lieues & demie marines, dans l'Ouest de la pointe de *Saint-Antoine* de l'île *Saint-Michel*) « un volcan sortit de la mer, le 31 Décembre 1719, & y rentra « le 17 Novembre 1723 : il avoit déjà paru en 1638. On a « trouvé quatre-vingts brasses de fond, au lieu même qu'il occupoit. » Quoique les dates ne s'accordent pas; il paroît que M. d'*Anville* a voulu parler de l'*île Neuve*, dont M. de *Montagnac* nous a appris les particularités. La première apparition d'une île sortie à peu-près dans le même endroit, est rapportée ici à l'année 1638;

JUILLET 1769.

mais on a vu que M. de *Buffon*, d'après *Mandelslo*, la place en l'année 1628.

Lorsque je vins mouiller dans la rade d'*Angra*, on nous dit que le Gouverneur s'étoit transporté à *Porto-Playa*, pour y voir une *île neuve*, qu'on disoit être sortie tout récemment de la mer, à trois ou quatre lieues de ce port. Cette nouvelle n'étoit pas absolument hors de la vraisemblance, mais nous apprimes qu'elle n'étoit pas vraie. Heureusement pour les Marins, & pour la sûreté de la Navigation, les îles produites par l'action du feu & des tremblemens de terre, sont en petit nombre; & ces évènemens sont rares. On ne connoît jusqu'à présent que les îles qui ont paru & disparu en deux différens temps dans le parage des *Açores*, & celles qui se sont élevées, en 1703, près de l'île de *Santorin*, dans l'Archipel de la *Méditerranée* [a]. *Santorin* elle-même, qui s'appeloit autrefois *Thérasie*, a passé chez les Anciens pour une production nouvelle, qui a reçu des accroissemens en 726, 1427, 1553; &, dans notre siècle, en 1707 & les années suivantes.

Je renvoie le Lecteur à l'*Histoire naturelle, générale & particulière* de M. *de Buffon* [b]: on y lit avec un vrai plaisir l'explication ingénieuse que le *Pline* de la *France* a donnée de ces terribles phénomènes, dont le tableau ramène naturellement à la sage réflexion de l'Historien Philosophe de l'Académie des Sciences [c]: « ces changemens arrivés sur le globe terrestre, dans notre siècle, » & dans des temps peu éloignés, ne prouvent que trop, dit-il, » la possibilité de quelques changemens plus considérables, qui » auront changé la face du Globe, ou peut-être la changeront encore. »

[a] Voyez l'Histoire de l'Académie des Sciences, *année 1708, page 23 & suiv.*

[b] Tome I.er *pages 540 & suiv.* Première édition in-4.°

[c] M. de Fontenelle, Histoire de l'Académie, *année 1722, page 13.*

Le Lecteur me pardonnera, sans doute, ces digressions : il doit être permis de s'arrêter pour ramasser quelques plantes, s'il s'en rencontre dans les fentes des rochers arides qui couvrent le champ que nous défrichons. Travailler à rechercher les erreurs des Cartes, à les rectifier ; n'est-ce pas arracher des ronces, & labourer une terre ingrate?

De l'incertitude où l'on a été jusqu'à présent, sur la vraie position des îles *Açores*.

On ne peut voir sans le plus grand étonnement, que la position des îles *Açores*, dont la découverte remonte au-delà de trois siècles, où le commerce & la guerre ont de tout temps appelé les Européens, n'eût pas encore été déterminée. Les Cartes de toutes les nations ne diffèrent sur ce point que par le plus ou le moins d'erreur; toutes étoient bien loin de la vérité. Aussi rien n'est plus ordinaire que d'entendre les Navigateurs se plaindre d'avoir plusieurs fois cherché les îles *Açores*, sans les rencontrer, soit après être partis d'*Europe*, soit en y revenant au retour des voyages d'*Amérique*. Il eût été difficile en effet qu'ils les trouvassent en les cherchant à l'endroit où les Cartes les plaçoient ; soit qu'ils aient voulu attérir sur les plus Occidentales, ou sur les plus Orientale de ces îles : je puis assurer que ceux qui les ont trouvées, ne l'ont dû qu'aux erreurs de leur route, qui heureusement étoient dans le même sens que celle des Cartes. Combien d'autres Navigateurs les ont rencontrées quand ils ne s'attendoient pas à les voir? Je pourrois rapporter des faits particuliers sans nombre, qui viendroient à l'appui de ces faits généraux ; je me contente de rappeler un seul exemple qui est sous les yeux de toute l'Europe. M. de *Bougainville* *, en revenant de son voyage autour du Monde, eut connoissance de l'île de *Tercère*, le 4 Mars 1769 ; & en comparant la Longitude conclue de ses routes, à celle

* Voyez le *Voyage autour du Monde*, par la Frégate la *Boudeuse* & la Flûte *l'Étoile*, en 1766, 67—68 & 69, *page 386*, édition in-4.° 1771.

JUILLET 1769.

qu'il déduisoit du relèvement qu'il fit à la vue de *Tercère*, il trouvoit que son estime étoit en erreur d'environ *soixante-sept lieues*, ou *quatre degrés un tiers*, du côté de l'*Ouest:* erreur considérable, dans une traversée de l'île de l'*Ascension* aux *Açores*, puisque le point du départ & celui de l'arrivée ne diffèrent en Longitude que de douze degrés un quart. Mais M. de *Bougainville* comparoit sa Longitude d'estime à celle que la Carte du *Dépôt*, 1755, a donnée à l'île de *Tercère*, dont elle place le milieu *(Angra)* par 26ᵈ 27′; au lieu que, selon nos observations, il doit être par 29ᵈ 33′, c'est-à-dire, *trois degrés six minutes* plus à l'Occident : il en résulte que l'erreur vers l'Ouest, de la Longitude de M. de *Bougainville*, n'étoit en effet que de *un degré neuf minutes*, ou de *dix-huit lieues* seulement, par le Parallèle des *Açores*.

Quand je me disposois à partir de *Rochefort*, feu M. *de l'Éguille*, Lieutenant général, commandant la Marine, m'invita à profiter de la liberté que Sa Majesté avoit bien voulu m'accorder sur le choix, le temps, & la durée de mes relâches, pour toucher aux îles *Açores*, avant que de rentrer dans nos Ports, & pour y faire des Observations qui pussent servir à rectifier les Cartes dans cette partie. L'invitation de M. *de l'Éguille* étoit pour moi un ordre; & dans le desir de m'y conformer, je parcourus successivement toutes les îles des *Açores*, en commençant par les plus Occidentales, & en même-temps les plus Septentrionales, *Corvo* & *Flores*, jusqu'à *Sainte-Marie*, qui est la plus Orientale, comme aussi la plus Méridionale. L'île de la *Gracieuse* est la seule sur laquelle je n'aie pu faire aucune observation directe; mais sa position & son peu d'étendue la rendent la moins intéressante.

Des opérations qui ont servi à fixer la Longitude d'*Angra*, dans l'île de *Tercère*.

Je choisis le Port d'*Angra* pour le centre de nos opérations. Mon premier projet avoit été de débarquer nos instrumens, & de prendre à terre des hauteurs correspondantes, qui pussent nous servir

JUILLET 1769.

servir à vérifier exactement la marche actuelle des Horloges Marines, & la différence du temps qu'elles marquoient au temps moyen d'*Angra*; mais je craignis que notre appareil Astronomique n'augmentât les inquiétudes que notre arrivée dans le Port avoit paru y apporter; je craignis qu'on ne vît pas sans soupçon, nos quarts-de-cercle dressés au milieu des Batteries, des Bastions, des Redoutes, où ils pouvoient mesurer des angles, & nous faire connoître la position respective des différens Ouvrages. Nous n'aurions certainement pas osé nous le permettre: c'eût été violer les droits de l'hospitalité; mais on ne pouvoit pas juger de nos intentions. Nous pensames qu'il étoit plus prudent de ne pas nous exposer à un refus, que la politique sans doute eut coloré des prétextes les plus honnêtes, mais qui n'eut pas moins été un refus. Nous nous décidames à nous contenter des observations que nous pourrions faire avec l'Octant, de dessus la Frégate: l'accord qui règne entre les résultats de nos opérations, en garantit l'exactitude. On peut en voir le détail dans le Journal des Horloges Marines[a], & dans les pièces authentiques qui composent la seconde partie de cet Ouvrage[b]: nous ne devons nous occuper à présent que de l'emploi qu'on en peut faire.

Nous commençames nos observations le 25 Juillet; nous les terminames le 31. Pour fixer plus sûrement la Longitude d'*Angra*, nous avons rapporté les observations du 25 au Méridien du *Cap-François*, & celles du 31 au Méridien de *Sainte-Croix* de *Ténériffe*, où nous fimes une vérification, peu de jours après notre départ d'*Angra*. En plaçant le *Cap-François* par 74$^d$ 40′ 30″, & prenant un milieu entre le résultat des deux Horloges Marines, nous avons trouvé, par les observations du 25 Juillet[c], qu'*Angra*

[a] XI.$^e$ Vérification, *pages 145 & suiv.*
[b] II.$^e$ partie, *pages 168—180*. Voyez aussi la *page 6*.
[c] XI.$^e$ Vérification, *page 149*.

JUILLET 1769.

devoit être par 29d 34′ 00″ de Longitude. En plaçant *Sainte-Croix* de *Tènériffe* par 18d 36′, nous avons eu [a], par les observations du 31, 29d 32′ 42″. Ces deux déterminations ne diffèrent, comme on le voit, que de 0d 01′ 18″ [b]. Mais comme l'intervalle entre la vérification du *Cap-François* & celle d'*Angra*, eſt de 45 jours; & que l'intervalle entre celle-ci & celle de *Sainte-Croix*, n'eſt que de 18; nous devons préférer le dernier réſultat, parce que nous ſommes plus aſſurés que, dans un plus court intervalle de temps, le mouvement des Horloges a conſervé toute ſa régularité. Nous pouvons donc établir que le Port d'*Angra* eſt à 1h 58′ 10″,8, à l'Occident de *Paris :* ou

Longitude d'*Angra*.

Longitude Occidentale d'*Angra*........... } 29d 32′ 42″.
A une encablure de diſtance du *Mont-Breſil* }

Il ne peut pas y avoir trois minutes de degré d'incertitude ſur cette détermination.

Grande erreur des Cartes du *Dépôt* ſur cette détermination.

La Carte du *Dépôt*, à grand point, 1755, place *Angra* par 26d 27′: l'erreur y eſt donc de *trois degrés ſix minutes* vers l'*Eſt*.

La Carte de l'*Océan Occidental* (1766) place ce Port par 31 degrés [c]. Ici l'erreur eſt en ſens contraire de la première; elle eſt de *un degré vingt-ſept minutes un tiers* vers l'*Oueſt*. La poſition diffère, comme on le voit, ſur les deux Cartes, de *quatre degrés trente-trois minutes*, qui équivalent à *ſoixante-onze lieues* marines, par le Parallèle de l'île.

Il ſeroit inutile d'étendre nos recherches critiques ſur toutes les Cartes dont les Marins des différentes Nations peuvent faire

[a] XII.e Vérification, *page 160*.

[b] Elles ne différeront même que de 12″, ſi on place le *Cap-François* par 74d 39′ (Voyez ci-devant *page 428, Note* d) : *Angra*, rapporté au *Cap*, ſera par 29d 32′ 30″.

[c] À l'Échelle d'en haut; mais ſur celle d'en bas, la Longitude ſeroit plus Occidentale de 5 ou 6 minutes.

usage, telles que les Cartes de *Van-keulen* & autres : aucunes ne sont exactes, comme il est facile de s'en convaincre en les comparant aux résultats de nos observations. J'ai pensé qu'il suffisoit de faire remarquer la quantité précise de l'erreur des deux Cartes du *Dépôt* de *France*, sur lesquelles la plupart des Navigateurs ont coutume de régler leur route, quand ils veulent attérir sur les *Açores*.

Latitude d'*Angra*.

Pour déterminer la Latitude d'*Angra*, j'ai fait usage des hauteurs Méridiennes du Soleil prises avec l'Octant, à cinq jours consécutifs *; & en les augmentant de 4 minutes $\frac{1}{2}$, dont l'instrument donnoit toutes les hauteurs trop petites, on a par un milieu entre les six résultats :

Latitude d'*Angra* au *Mont-Bresil*......... 38ᵈ 39′ 07″.

Erreur des Cartes du *Dépôt* sur cette détermination.

Les deux Cartes du *Dépôt* placent le même point par 38ᵈ 43′, c'est-à-dire *quatre minutes* seulement *trop au Nord*.

Positions de différens points de la Côte Méridionale de *Tercère*. Erreurs de la Carte du *Dépôt* sur ces positions.

A l'inspection de la côte Méridionale de *Tercère*, il me parut que la Carte du *Dépôt*, à grand point, avoit totalement défiguré cette partie : les distances & les gissemens respectifs ne s'accordoient en aucune manière avec les relèvemens que je faisois, & les distances que j'estimois à vue. Pour m'en assurer, & rectifier en même temps cette partie de la côte, qui est la plus fréquentée, je proposai à M. le Chevalier *de l'Éguille* de s'embarquer dans une Chaloupe que j'envoyois aux îles *aux Chèvres*, & de relever de ce point, le *Mont-Bresil*, le Fort *Saint-Sébastien*, *Los Frailes*, & la pointe la plus Orientale de *Tercère* ; de sonder dans les canaux entre les deux îles *aux Chèvres*, entre ces îles & la grande terre ; & d'estimer la largeur du canal entre *Los Frailes* & les *Chèvres*. M. *de l'Éguille* s'aquitta de cette commission avec toute l'intelligence que je lui connoissois.

* Voyez la II.ᵉ partie, *page 173*.

JUILLET 1769.

Les relèvemens que je vais rapporter furent faits à deux longueurs de Chaloupe de la pointe du Nord-Oueſt de celle des îles aux *Chèvres* qui eſt la plus Occidentale, c'eſt-à-dire, du point *C*, (*fig. 8, planche V*).

Fig. 8, pl. V.

*Los Frailes*, par la pointe *C* de l'île aux *Chèvres*, au Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ Sud, 2[d] Eſt, corrigé, à la diſtance de trois quarts de lieue, près d'une lieue, eſtimée à vue. Le giſſement & la diſtance ſont à peu près les mêmes ſur la Carte du *Dépôt*.

La pointe la plus Eſt de la côte Méridionale de *Tercère*, à l'Eſt $\frac{1}{4}$ Nord-Eſt, à une lieue & demie de diſtance. Le giſſement eſt le Nord-Eſt $\frac{1}{2}$ Rumb Eſt, ſur la Carte du *Dépôt*, & la diſtance, deux lieues & demie.

Le Fort *Saint-Sébaſtien*, à l'Oueſt-Nord-Oueſt, 2[d] Oueſt, environ à une demi-lieue. Sur la Carte du *Dépôt*, c'eſt le Sud-Oueſt, & la diſtance deux lieues un quart.

Le milieu du *Mont du Breſil*, à l'Oueſt $\frac{1}{4}$ Nord-Oueſt, 2[d] Oueſt, à la diſtance d'une lieue. Sur la Carte du *Dépôt*, le giſſement eſt le Sud-Oueſt, 3[d] Oueſt : la diſtance y eſt de trois lieues un huitième.

M. *de l'Éguille* eſtima la largeur du Canal, formé entre les îles aux *Chèvres* & la grande île, à-peu-près d'un tiers de lieue : il trouva, au milieu du Canal, quinze braſſes fond de gros gravier.

Le Canal entre les îles aux *Chèvres* & *Los Frailes* lui parut avoir trois quarts de lieue de largeur, & même un peu plus.

La diſtance des îles aux *Chèvres* à la pointe la plus Orientale de *Tercère* parut être d'une lieue & demie : celle de *Los Frailes* à la même pointe, d'une forte lieue.

Les îles aux *Chèvres*, à leurs côtes du Nord, giſſent, l'une par rapport à l'autre, Oueſt $\frac{1}{4}$ Sud-Oueſt, 2[d] Sud, Eſt $\frac{1}{4}$ Nord-Eſt, 2[d] Nord. Le Canal entre ces îles court Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt, 2[d]

JUILLET 1769.

Est, Nord ¼ Nord-Ouest, 2ᵈ Nord, sur une largeur de trente à quarante toises. M. *de l'Éguille* trouva au milieu du Canal huit à dix brasses, fond de Roches : la Chaloupe touchant de l'Étrave contre l'île la plus voisine de la grande terre, on trouva treize pieds d'eau. L'île la plus Orientale peut avoir cent toises de longueur : la plus Occidentale n'en a que cinquante.

Toute la côte de *Tercère*, au Nord des îles aux *Chèvres*, est de Roches escarpées. Il y a un petit Fortin dans cette partie.

Il résulte trois triangles, des relèvemens faits par M. *de l'Éguille:*

Le 1.$^{er}$ $CxB$, à l'île aux *Chèvres* la plus Occidentale & au *Mont du Bresil:* d'où l'on déduit, par le calcul, que l'île est plus Sud que le Mont, de $0^d\ 0'\ 29''$, & plus Est de $3'\ 47''\ \frac{3}{4}$. Fig. 8, pl. V,

2.$^e$ Triangle, $CzF$, à la même île & aux écueils : d'où l'on conclut que *Los Frailes* sont plus Sud que l'île aux *Chèvres*, de $2'\ 16''$; plus Est de $2^d\ 05''\ \frac{1}{2}$.

3.$^e$ Triangle, $CyE$, à la même île & à la pointe Orientale de *Tercère:* d'où l'on conclut que cette pointe est plus Nord que les *Chèvres*, de $52''\frac{3}{4}$, plus Est de $5'\ 39''$.

Les résultats de ces relèvemens s'accordent avec les résultats de ceux que j'avois faits à la voile en vue de tous les points, & de dessus la Frégate, au Mouillage d'*Angra:* nous pouvons nous y arrêter.

Le *Mont du Bresil* nous restoit au Sud ¼ Sud-Ouest, à 150 toises de distance, qui équivalent à très-peu près à un sixième de mille. Le *Mont du Bresil* étoit donc plus Méridional de *dix secondes* que la Frégate où avoient été faites nos observations, & plus Occidental d'*un quart de seconde*, donc:

| | | |
|---|---|---|
| *Mont du Bresil.* | Latitude............ | $38^d\ 38'\ 57''$. |
| | Longitude.......... | $29.\ 32.\ 42.\ \frac{1}{4}$ |

Conséquemment, on aura les déterminations suivantes :

JUILLET 1769.

| | | |
|---|---|---|
| *Isles aux Chèvres*, à la pointe du Nord-Ouest de la plus Occid. | Latitude..... | 38d 38' 28" |
| | Longitude.... | 29. 28. 54 ½ |
| *Les Frailes*, à leur milieu, | Latitude..... | 38. 36. 12. |
| | Longitude.... | 29. 26. 49. |
| *Pointe Orientale* de *Tercère* | Latitude..... | 38. 39. 20 ½. |
| | Longitude.... | 29. 23. 15 ½. |

*Porto-novo & Porto-Playa.*

Pour fixer la position de *Porto-Novo* & de *Porto-Playa*, je me suis dirigé d'après l'instruction du Pratique dont j'ai parlé: leur grande proximité d'*Angra* ne peut laisser qu'une très-petite incertitude sur leur vraie position. (*Voyez les tables à la suite du Journal de la Navigation, & la Carte particulière des îles* Açores).

Les observations que nous avons faites à *Angra* doivent nous servir à rectifier les positions des autres îles que nous avions reconnues avant que d'arriver à *Tercère;* je veux dire les positions de *Corvo*, de *Flores*, de *Fayal*, de l'île du *Pic* & de *Saint-George.*

Pour la position de *Corvo* & *Flores.*

Le 18 Juillet, à 6h ¼ du soir, j'étois en vue des îles de *Corvo* & *Flores;* & selon le relèvement que j'ai déjà rapporté [a], la pointe du Nord-Ouest de *Flores* étoit plus Orientale que le Navire, de 0d 22' 44", & plus Septentrionale de 4' 06".

En corrigeant, d'après les observations faites à *Angra*, la Longitude du Navire, telle que l'Horloge *n.° 8*, la donnoit le 18 Juillet, elle sera de [b] 33d 49' 18"; & en ôtant 22' 44", dont l'île étoit plus Orientale que le Navire; on aura:

Longitude de la pointe du Nord-Ouest de *Flores.*

Longitude de la *pointe du Nord-Ouest de Flores*.... 33d 26' 34".
Sa pointe du Sud est plus Occidentale que la première, de 00. 05. 52.

NOTES.

[a] Ci-devant, *page 531.*

[b] Comme l'erreur de l'Octant exige qu'on fasse des changemens aux résultats de la *page 351 de la II.e partie;* il n'en coûtera pas plus de refaire le calcul en entier, pour établir plus solidement la Longitude de *Flores.* Nous ferons usage de la deuxième observation du 18 Juillet, pour les raisons énoncées à la *page 348*, nota *de la II.e partie.*

JUILLET 1769.

J'avois établi [a] la Latitude de ce même point de $39^d\ 30'\ 22''\frac{1}{2}$, par un milieu entre les résultats de deux relèvemens; & j'ai annoncé que j'en donnerois une plus exacte. Je ferai voir que la pointe du Sud de l'île est plus Méridionale que la pointe du Nord, de 10' 35"; conséquemment, celle du Sud, selon ma première détermination, seroit de $39^d\ 19'\ 47'',5$. Mais M. de *Chabert*, dans son *Voyage* à l'*Amérique Septentrionale* [b],

*Suite de la* NOTE.

En ayant égard à l'erreur de l'Octant, qui donnoit les hauteurs trop petites de 4 minutes $\frac{1}{2}$, les trois côtés du Triangle Sphérique *(page 351, II.ᵉ partie)* se changeront en ceux-ci :

| | |
|---|---|
| Dist. vr. du ☉ au Zénith.... | $79^d\ 42'\ 06''$ |
| Dist. du ☉ au Pôle....... | 69. 05. 08. |
| Dist. du Pôle au Zénith.... | 50. 31. 56. |

| | |
|---|---|
| Donc, Angle horaire... | $93^d\ 49'\ 38'',28$ |
| T. vr. de l'observation... | $6^h$ 15. 18,55 |
| Éq. du T. *(p. 401, II.ᵉ partie)* + | 5. 45,04 |
| *Temps moyen du Navire*.. | 6. 21. 03,59 |

| | |
|---|---|
| En 6 jours $14^h \frac{1}{10}$ ou $6^j,59$, l'Horl. *n.° 8*, a dû *Retarder* de | $0^h\ 01'\ 49'',20$ |
| Pour la Température, a dû *Retarder*...............de | 0. 00. 09,00 |
| *Retard Total*, pour $6^j,59$ ...................... | 0. 01. 58,20 |
| Le 25 Juillet matin, l'Horl. étoit en *Avance* sur le T. M. d'*Angra*, XI.ᵉ Vérific. *page 146*.........de.... | 0. 58. 42,88 |
| Donc, le 18 Juillet soir, elle devoit être en *Avance* de.... | 1. 00. 41,08 |
| Elle marquoit à l'inst. de l'obs. (II.ᵉ partie, *page 348*)... | 7. 38. 51,08 |
| Donc, Temps Moyen d'*Angra*, le 18 Juillet soir..... | 6. 38. 10,00 |
| *Angra Retarde* sur *Paris* (XII.ᵉ Vérific. *page 161*)..de.. | 1. 58. 10,80 |
| Donc, Temps Moyen de *Paris*.................. | 8. 36. 20,80 |
| Temps Moyen du *Navire (ut supra)*............... | 6. 21. 03,59 |
| Donc, différence des Méridiens.................... | 2. 15. 17,21 |
| Donc, *Longitude du Navire*, le 18 Juillet, à $6^h \frac{1}{4}$ soir... | $33^d\ 49'\ 18''$ |

[a] Ci-devant, *page 532*.

[b] *Page 168*.

JUILLET 1769.

rapporte une obſervation qu'il fit en vue de cette pointe, par laquelle il conclut ſa Latitude de 39$^d$ 27′. En prenant un milieu entre cette Latitude & la mienne: on aura pour celle de la pointe Méridionale, 39$^d$ 23′ 24″: & comme la pointe du Nord eſt plus Septentrionale, de 10′ 35″; on aura:

Latitude de *Flores*.

| | | |
|---|---|---|
| Latitude de *Flores* | Pointe du Nord-Oueſt.. | 39$^d$ 33′ 59″ |
| | Pointe du Sud....... | 39. 23. 24. |

J'ai conclu de quelques relèvemens que je rapporterai, que la Côte du Sud de l'île *Corvo* eſt plus Septentrionale que la pointe du Nord-Oueſt de *Flores*, de 7′ 42″: plus Occidentale, de 5′ 58″: donc,

Latitude & Longitude de *Corvo*.

| | | |
|---|---|---|
| Côte Méridionale de *Corvo* | Latitude........ | 39$^d$ 41′ 41″ |
| | Longitude....... | 33. 32. 32. |

Grande erreur des Cartes du *Dépôt* ſur les Longitudes de *Corvo* & *Flores*.

Comparons nos déterminations à celles des Cartes du *Dépôt*. La grande Carte des *Açores*, publiée en 1755, place la pointe du Nord-Oueſt de *Flores* par 29$^d$ 32′ de Longitude: donc, cette île y eſt trop à l'*Orient* de *trois degrés cinquante-quatre minutes & demie*, qui équivalent à *ſoixante lieues un quart*, ſur le Parallèle de cette île.

L'erreur eſt moindre, mais en ſens contraire, ſur la Carte de l'*Océan Occidental* (1766): *Flores* y eſt par 34$^d$ 05′ *, donc, elle y eſt *trop à l'Occident* de *trente-huit minutes & demie*, qui équivalent à *un peu moins de dix lieues*.

La différence entre les deux Cartes, eſt de *quatre degrés trente-trois minutes*, ou de *ſoixante-dix lieues*. A quelle détermination, le Navigateur qui a les deux Cartes ſous les yeux, doit-il s'arrêter? Ce qu'il peut faire de mieux, c'eſt de préférer celle des deux qui lui préſente l'incertitude la moins dangereuſe, ſelon la poſition

* A l'Échelle ſupérieure; mais la Longitude ſera plus Occidentale de 5 ou 6 minutes, ſi on rapporte la poſition à l'Échelle inférieure.

où

où il se trouve par rapport aux îles qu'il vient chercher; je veux dire, la Carte qui place ces îles le plus près du point où il suppose qu'il est parvenu.

On peut en quelque sorte excuser l'erreur des Cartes sur la position absolue du groupe entier des *Açores* : les Observations manquoient dans cette partie; mais les opérations les plus communes du Pilotage, les relèvemens, les distances estimées, les routes tenues avec soin, en un mot, le dépouillement des Journaux, suffisoient pour fixer les positions respectives; & il est bien étonnant que ces dernières ne soient pas plus exactes, sur les Cartes, que la position absolue du groupe; & que la Longitude particulière de chaque île n'y soit pas affectée d'une égale erreur. Nous avons vu que, sur la grande Carte de 1755, *Angra* est trop Oriental de *trois degrés six minutes* [a] : l'erreur de la position de *Flores* est de *trois degrés cinquante-quatre minutes & demie* [b] : donc, indépendamment de l'erreur sur la position absolue, il y en a une de *quarante-huit minutes & demie*, sur la position respective des deux îles. Il en est de même de la Carte de l'*Océan Occidental*, 1766 : *Angra* y est trop Occidental de *un degré vingt-sept minutes un tiers* [a]; & *Flores*, seulement de *trente-huit minutes & demie* [b]: donc, l'erreur sur la position respective des deux îles est de *quarante-neuf minutes*. Les erreurs de ce genre sont communes, comme on le verra, aux positions de presque toutes les îles particulières des *Açores*, & ne varient que par les quantités.

Opérations pour déterminer le gissement respectif des îles *Corvo* & *Flores*.

Quoique le gissement respectif des îles *Corvo* & *Flores* ne soit pas fort important; je m'occupai cependant de le rectifier. Celui que la grande Carte du *Dépôt* leur a donné, m'avoit paru

[a] Voyez ci-devant, *page 570*. | [b] *Page précédente.*

JUILLET 1769.

très-défectueux, à la simple inspection des terres [a]. Les opérations de calcul, dans lesquelles cette correction m'a engagé, pourront peut-être servir quelque jour de modèle aux jeunes Officiers, qui, se trouvant dans une circonstance pareille, desireront d'en tirer parti pour rectifier le plan de quelque côte particulière, en vue de laquelle ils navigueront. Le problème est à-peu-près le même que celui que nous avons résolu pour fixer la position respective des îles de *Fuego* & de *Brava* [b]; mais on ne peut trop multiplier les exemples : on vient de voir qu'il seroit à desirer qu'on eût fait plus souvent un bon usage de ces sortes d'opérations.

Méthode pour mesurer à la mer les distances inaccessibles.

Il s'agissoit de mesurer des distances inaccessibles, & pour cela, d'établir une *Base*, & de prendre, aux deux points de station, les *distances angulaires* des objets aperçus, par rapport à cette ligne. On emploie, pour évaluer la longueur de la base, le chemin même que le navire a fait en un temps donné : on se sert du Compas de Variation pour mesurer les angles. Il est inutile de faire observer que les résultats qu'on obtient par de pareilles opérations, ne sont pas susceptibles d'une précision géométrique; mais on les emploie utilement pour corriger les grandes erreurs qui ne sont que trop communes sur les Cartes.

Fig. 5. Planche V.

Le 18 Juillet (en vue des îles *Corvo* & *Flores*), à $5^h\ 20'$ de ma montre, je fixai mon premier point de station en *S* (*fig. 5, planche V*); & j'y fis les relèvemens suivans [c] :

Le *Sud* de *Corvo*, *C*, au N. E. ¼ E. $4^d$ N. *ou* à l'Est $37^d\ 45'$ Nord (angle *CSe*),
Le *Nord* de *Flores*, *F*, à l'E. ¼ N. E. $1^d$ E *ou* à l'Est 10. 15. Nord (angle *FSe*),
Le *Sud* de *Flores*, *L*, à l'E. S. E. $4^d$ S. *ou* à l'Est 26. 30. Sud (angle *LSe*).

NOTES.

[a] Voyez ci-devant, *page 532*.

[b] Ci-devant, *page 366* à la Note.

[c] La *figure 5 de la planche V* n'est pas exacte dans toutes ses parties : la Base *S T* est trop grande par rapport aux côtés des triangles; mais j'ai cru

A $5^h$ 45′, j'établis le second point de station en *T*.

Les relèvemens que j'y fis, furent ceux-ci :

Le Sud de *Corvo*, *C*, au N. E. *ou* à l'Est 45$^d$ 00′ Nord (angle *CTE*)
Le Nord de *Flores*, *F*, à l'E. ¼ N. E. 1$^d$ E. *ou* à l'Est 10. 15. Nord (angle *FTE*)
Le Sud de *Flores*, *L*, à l'E. S. E. 1$^d$ S *ou* à l'Est 23. 30. Sud (angle *LTE*)

Le sillage du Vaisseau avoit été de cinq milles & demie par heure : la direction de la route le Sud-Est. Le chemin fait en vingt-cinq minutes de temps, ou la *Base ST*, étoit donc de $2\frac{29}{100}$ milles, & l'Angle *MST*, avec le Méridien, de 45 degrés.

Si l'on résout les sept Triangles *CST*, *FST*, *CTF*, *CyF*, *SLT*, *FTL*, *FzL*, qui résultent des *Données* *; on aura les déterminations suivantes : Résultats.

Suite des NOTES.

devoir faire la base hors de proportion, afin que, sans trop étendre la figure, les angles formés aux deux points de station, devinssent plus sensibles, & ne pussent pas être confondus.

* I.$^{er}$ Triangle, *CST*, aux deux points de station *S*, *T*, & au sud de *Corvo*, *C*.

On connoît :

1.° l'angle $CST = CSe + eST = 82^d\ 45'$.

2.° L'angle $STC = STn$, alter. de *MST*, $+ nTC$, compl. $CTE = 90^d$.

3.° L'angle *SCT*, supplément de la somme des deux premiers $= 7^d\ 15'$.

4.° Un côté, ou la base $ST = 2{,}29$ milles.

On trouvera, par les formules de la Trigonométrie *(Cours de Mathématiques de M. Bézout, tome II, page 268, article 300)* :

La *distance de Corvo au 2.$^e$ point de station* T, *ou* CT = 18 milles.

II.$^e$ Triangle, *FST*, aux deux points de station *S*, *T*, & à la pointe septentrionale de *Flores*, *F*.

On connoît 1.° l'angle $FST = FSe + eST\ (= MST) = 55^d\ 15'$.

2.° L'angle $FTS = STC$ (II.$^e$ Triangle, 2°) $+ ETC - ETF = 118^d\ 45'$.

3.° L'angle *SFT*, supplément de la somme des deux premiers $= 6^d\ 0'$.

4.° Le côté *ST*, ou la base $= 2{,}29$ milles.

On trouvera (comme pour le I.$^{er}$ Triangle) : La *distance de la pointe septentrionale de Flores, au 2.$^e$ point de station T*, ou le côté $FT = 18$ milles.

*CF*, diſtance du Sud de *Corvo* au Nord de *Flores* = 8,94 milles = 3 lieues.

*Suite de la* NOTE.

On auroit pu chercher la diſtance de chaque île au 1.er point de ſtation, pour former & calculer le Triangle *CSF*: le réſultat ſeroit le même.

III.e Triangle *CTF* (iſocèle), au 2.e point de ſtation *T*, au Sud de Corvo *C*, au Nord de *Flores*, *F*.

On connoît 1.o l'Angle au ſommet $CTF = CTE - FTE = 28^d\,45'$.

2.o L'Angle *FCT* ou *CFT* = le ½ ſupplément du premier Angle $= 75^d\,37'\,\frac{1}{2}$.

3.o Le côté *FT*, & ſon égal *CT* = 18 milles.

On trouvera, (comme pour les deux premiers Triangles) que le 3.e côté *CF*, ou la *diſtance des deux îles* = 8,94 milles, ou *3 lieues* en nombre rond.

IV.e Triangle, *CyF*. Pour trouver le giſſement reſpectif des deux îles, ainſi que leur différence de Latitude & de Longitude, tirez une portion du parallèle de *Flores*, *Fy*, abaiſſez une portion du Méridien de *Corvo*, *Cy*; vous aurez le Triangle rectangle *CyF*, dans lequel on connoît 1.o le côté *CF*, (III.e Triangle) 2.o l'angle droit *y*; 3.o l'angle $CFy = CFT$ (III.e Triangle 2.o) $- SFT$ (II.e Triangle 3.o) $- SFy$, (alterne de *FSe* donné, & ſon égal) $= 59^d\,22'\,\frac{1}{2}$.

Le complément de ce dernier angle, $FCy = 30^d\,37'\,\frac{1}{2}$, eſt l'*Angle de giſſement de Flores par rapport à Corvo*, le Sud $30^d\,37'\,\frac{1}{2}$ vers l'Eſt, c'eſt-à-dire, le *Sud-Eſt ¼ de Sud* $3^d\,07'\,\frac{1}{2}$ *vers le Sud.*

Le même Triangle ſert à trouver la différence en Latitude & en Longitude des deux îles, par la méthode ordinaire du Pilotage.

*Corvo* ſera *plus Septentrionale* que *Flores* de $7\,\frac{7}{10}$ milles; plus Occidentale, de $4\,\frac{55}{100}$ milles. Donc, *différence des Latitudes*, $0^d\,07'\,42''$: *différence des Longitudes*, $0^d\,05'\,54''$.

V.e Triangle *SLT*, aux deux points de ſtation *S*, *T*, & à l'extrémité Méridionale de *Flores L*.

On connoît 1.o l'Angle $LST = eST$ (compl. ang. de la route) $- eSL = 18\;30'$.

2.o l'Angle $LTS = LTE + CTE + CTn$, ſon compl. $+ nTS$ (alterne de la route) $= 158^d\,30'$.

3.o L'angle *SLF* = le ſupplément de la ſomme des deux premiers $= 3^d\,0'$.

4.o La Baſe, ou le côté *ST* = 2, 29 milles.

On trouvera (comme pour les deux I.ers Triangles) la *diſtance du 2.e point de ſtation à la pointe Méridionale de Flores*, *TL* = 13,89 milles.

JUILLET 1769.

Résultats.

*FCy*, Angle de giſſement de ces deux points, 30$^d$ 37′ $\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire, le Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ Sud 3$^d$ 07′ $\frac{1}{2}$ Sud, & Nord-Oueſt $\frac{1}{4}$ Nord 3$^d$ 07′ $\frac{1}{2}$ Nord.

*FL*, diſtance de la pointe Septentrionale de *Flores*, à ſa pointe Méridionale = 11 $\frac{1}{2}$ milles, ou 3 $\frac{8}{10}$ lieues.

*zFL*, Angle de giſſement des deux pointes, 23$^d$ 12′; c'eſt-à-dire le Sud-Sud-Oueſt 0$^d$ 42′ Oueſt, & Nord-Nord-Eſt 0$^d$ 42′ Eſt.

*Cy* differ. de Latitude de *Corvo*, par rapport à la pointe Septentrionale de *Flores*, (*Corvo* au Nord) 0$^d$ 07′ 42″.

*Fy*, différence de Longitude de *Corvo*, par rapport à la pointe Septentrionale de *Flores*, (*Corvo* à l'Occident) 0$^d$ 05′ 54″.

*Fz*, différence de Latitude de la pointe Méridionale de *Flores*; par rapport à ſa pointe Septentrionale, 0$^d$ 10′ 35″.

*Suite de la* NOTE.

VI.$^e$ Triangle, *FTL*, au 2.$^e$ point de ſtation *T*, & aux deux extrémités de *Flores*.

On connoît les deux côtés, *TF* (II.$^e$ Triangle), *TL* (V.$^e$ Triangle), & l'Angle compris $FTL = FTE + ETL = 39^d 45'$.

On trouvera (par les formules de la Trigonométrie, *Cours de Math.* &c. *Tome II, pages 258 & ſuiv.*) le plus grand Angle, $FLT = 89^d 41'$; le plus petit, $LFT = 50^d 33'$, & le 3.$^e$ côté, *FL*, ou la *longueur de Flores* = 11 milles $\frac{1}{2}$.

VII.$^e$ Triangle, *FzL*, rectangle en *z*, après avoir tiré *Lz*, portion du Parallèle de la pointe du Sud, & *Fz*, portion du Méridien de la pointe du Nord.

On connoît 1.° l'Angle *yFS*, alterne de $FSe = 10^d 15'$. 2.° l'Angle *SFT* (II.$^e$ Triangle) = 6$^d$. 3.° l'angle *LFT* (VI.$^e$ Triangle) = 50$^d$ 33′.

Le complément de la ſomme de ces trois angles ſera l'*Angle de giſſement*, $LFz = 23^d 12'$, du *Sud vers l'Oueſt*. Ou bien, *la pointe Méridionale de* Flores *reſte par rapport à ſa pointe Septentrionale*, au *Sud-Sud-Oueſt*, 0$^d$ 42′ *Oueſt*.

Le même Triangle ſert à trouver la différence de Latitude & de Longitude des deux pointes, en employant la méthode ordinaire du Pilotage pour la réduction des routes.

On trouvera que la pointe du Sud eſt *plus Méridionale* que celle du Nord, de 10,58 milles, ou 0$^d$ *10′ 35″*: *plus Occidentale* de 4,53 milles, ou 0$^d$ 05′ 52″.

JUILLET 1769.

*L z*, différ. de Longitude de la pointe Méridionale de *Flores*, par rapport à sa pointe Septentrionale (la pointe Méridionale à l'Occident), 0$^d$ 05′ 52″.

Erreurs de la Carte du *Dépôt*, sur le gissement respectif de *Corvo* & *Flores*.

En comparant ces résultats à la position des îles, prise sur la Carte du *Dépôt*, 1755, nous reconnoîtrons les erreurs de cette Carte.

La largeur du canal n'y est pas *d'une* lieue : elle doit être à-peu-près de *trois*.

Le Sud de *Corvo*, par rapport à la pointe du Nord-Ouest de *Flores*, y est au *Nord-Est*, au lieu du *Nord-Ouest* $\frac{1}{4}$ *Nord*.

* Les pointes Septentrionales & Méridionales de *Flores* y gissent *Nord* $\frac{1}{4}$ *Nord-Ouest-Sud* $\frac{1}{4}$ *Sud-Est*, au lieu qu'elles doivent être, *Nord-Nord-Est-Sud-Sud-Ouest.*

La longueur de *Flores* y est de *sept* lieues : elle ne doit pas être de *quatre*.

Je ne prétends point assigner la quantité précise de chaque erreur; parce que les opérations qui m'ont servi à fixer la position respective de *Corvo* & de *Flores*, ne sont pas susceptibles d'une grande précision. La mesure de la base que j'ai employée, estimée seulement par le sillage du vaisseau, ne peut être un élément bien sûr, vu sur-tout son peu de longueur qui n'est pas d'une lieue : la direction de cette base n'étoit pas avantageuse: d'où il résulte que les Angles analogues, pris aux deux points de station, ne diffèrent pas assez entr'eux. Je ne pense pas cependant que les positions que j'en ai conclues s'éloignent beaucoup des véritables : ce qui fonde mon assurance, c'est qu'en pointant sur ma Carte le relèvement de 6$^h$ $\frac{1}{4}$, on trouvera qu'il nous place à *seize ou dix-sept milles* de distance de la pointe du Nord de *Flores*, dont nous estimions, à la vue, que nous devions être éloignés de *quinze* à *dix-huit* milles; au

*Pour la position du Pic des Açores.*

lieu que, sur la Carte du *Dépôt*, le même relèvement nous plaçoit à *trente* milles.

Des îles de *Corvo* & *Flores*, j'avois fait route, comme je l'ai dit, pour venir chercher celles de *Fayal* & du *Pic*; & ce ne fut qu'après avoir erré pendant une journée entière, que je parvins à les découvrir. J'avois reconnu dès-lors une grande erreur sur la distance & le gissement respectif que les Cartes assignent entre les secondes îles & les premières; mais nous ne pourrons déterminer exactement la quantité de cette erreur, que lorsque nous aurons fixé la Longitude du *Pic des Açores*, par la même méthode que nous avons employée pour déterminer la Longitude des îles les plus Occidentales.

J'avois combiné ma route, dans l'après-midi du 20 Juillet, de manière que le Navire se trouvât directement sous le Méridien du *Pic*, à l'instant où nous ferions des observations pour déterminer la Longitude. Par ce moyen, je n'avois à craindre d'autre erreur, en estimant la position respective du Navire & du *Pic*, que celle qui pouvoit dépendre de la quantité de déclinaison que nous attribuyions à l'aiguille aimantée; mais cette erreur doit être considérée comme nulle : la déclinaison avoit été observée la veille, au coucher du Soleil [a], de $13^{d}$ Nord-Ouest; & le 20 au soir [b], nous la trouvames de $13^{d}\ 19'$ : nous l'avons supposée de $13^{d}\ \frac{1}{4}$, à l'instant de l'observation qui fut faite le 20, à $5^{h}\ 22'$ du soir. A cette époque, le *Pic* fut relevé au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Est, deux ou trois degrés Est du Compas, & conséquemment au *Nord du Monde*.

La Longitude du Navire, conclue à l'instant du relèvement,

[a] Ci-devant, *page 536*.

[b] Ibidem, *page 546*.

JUILLET 1769.
Longitude du *Pic* des *Açores.*

& corrigée d'après les observations faites postérieurement à *Angra*, étoit [a] de 30d 48′ 41″. Donc:

Longitude du *Pic des Açores*............ 30d 48′ 41″.

Cette Longitude est marquée dans la Table de la *Connoissance des Temps*, de 30d 30′, c'est-à-dire, de 18′ $\frac{2}{3}$ moins Occidentale; mais elle n'y est pas annoncée comme étant déduite d'observations Astronomiques: elle est cependant beaucoup plus exacte qu'aucunes de celles qu'on a employées sur les Cartes du *Dépôt*.

NOTE.

[a] Le 20 Juillet après-midi, en ayant égard à l'erreur de l'Octant, qui donne les hauteurs *trop petites* de 4 minutes $\frac{1}{2}$, les trois côtés du Triangle sphérique, rapportés à la *page 353* de la II.e partie, se changent en ceux ci:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dist. vr. du ☉ au Zénith.. | 70d 13′ 50″ | Angle horaire........ | 80d 30′ 23″,8 |
| Dist. du ☉ au Pôle..... | 69. 26. 47. | Temps vrai........ | 5h 22′ 01″,58 |
| Dist. du Pôle au Zénith... | 51. 52. 30. | Éq. du T. addit... (*p. 401.* II.e partie.) | 5. 52,26 |
| Horloge *n.° 8.* | | T. *moyen du Navire*... | 5. 27. 53,84 |

| | |
|---|---|
| En 4jrs, 63 (à raison de 16″,63, *p. 353*, II.e p.)...*Ret.* | 0h 01′ 17″,00 |
| Pour l'effet de la Température.....................*Ret.* | 0. 00. 06,32 |
| A dû *Retarder* en tout, en 4jrs,63 .............de... | 0. 01. 23,32 |
| Le 25 Juillet, étoit en *Avance* sur *Angra* (XI.e vérif. *p. 146*) de | 0. 58. 42,88 |
| Donc, elle est en *Avance*, le 20 Juillet, de ........... | 1. 00. 06,20 |
| Le 20 Juillet, elle marque (II.e partie, *page 353*)..... | 6. 33. 03,96 |
| Donc, Temps moyen d'*Angra*.................... | 5. 32. 57,76 |
| Mais *Angra* Retarde sur *Paris* (ci-devant, *p. 161*)... de | 1. 58. 10,80 |
| Donc, Temps moyen de *Paris*.................... | 7. 31. 08,56 |
| Temps moyen du *Navire (ut suprà)*................ | 5. 27. 53,84 |
| Donc, différence des Méridiens.................. | 2. 03. 14,72 |
| Donc, *Longitude du Navire*...................... | 30d 48′ 41″ |

Le

JUILLET 1769.

Erreur des Cartes du *Dépôt* sur cette détermination.

La grande Carte place le *Pic* par 28d 12', c'est-à-dire, *deux degrés trente-six minutes deux tiers trop à l'Orient.*

La Carte de l'*Océan Occidental*, 1766, le place par 32d 50', c'est-à-dire, *deux degrés une minute un tiers trop à l'Occident.*

La différence entre les deux Cartes est de *quatre degrés trente-huit minutes.*

La position du *Pic* des *Açores* étoit un point important pour la Géographie: quelques Nations y ont placé leur premier Méridien. Or, si sa Longitude, par rapport à l'Observatoire de *Paris*, n'est pas exactement déterminée; il s'ensuit qu'en rapportant au Méridien des *Açores*, les Longitudes du Méridien de *Paris*, elles se trouveront affectées d'une erreur égale à celle de la Longitude du *Pic*. Par exemple, le *Cap-François* est par 74d 40' ½, à l'Occident de *Paris*; & le *Pic*, selon notre détermination, est à 30d 48' ⅔: par conséquent la Longitude du *Cap-François*, rapportée au Méridien des *Açores*, doit être de 316d 08' 10". Mais si l'on suppose le *Pic des Açores*, comme sur la grande Carte du *Dépôt*, par 28d 12'; la Longitude du *Cap-François*, rapportée à ce Méridien, ne sera que de 313d 31' 30".

Grande erreur des Cartes du *Dépôt* sur la position respective de l'île de *Flores* & du *Pic*.

On a vu que l'erreur de la Carte de l'*Océan Occidental*, sur la position du *Pic*, est bien plus grande que celle de la position de *Flores*: celle-ci n'étoit que de *trente-huit minutes & demie* [a]; celle du *Pic* est de *deux degrés une minute un tiers.* L'erreur de la grande Carte est moindre, au contraire, dans le dernier cas que dans le premier, de *un degré dix-huit minutes.*

Nous allons trouver la raison de cette contradiction, en recherchant l'erreur que les deux Cartes ont faite sur la position respective de l'île de *Flores* & du *Pic*.

[a] Ci-devant, *page 576.*

JUILLET 1769.

Fixons d'abord, d'après nos déterminations, la différence de Méridiens de ces deux points: *Flores* [a] est par 33d 26′ 34″: & le *Pic* [b], par 30d 48′ 41″: donc, la différence des Méridiens est de 2d 37′ 53″, qui équivalent à *quarante-une lieues*, par le Parallèle moyen entre celui de *Flores* & celui du *Pic*.

La grande Carte du *Dépôt* a placé *Flores* par 29d 32′: le *Pic* par 28d 12′: la différence des Méridiens n'y est donc que de 1d 20′, qui équivalent à *vingt lieues trois quarts*.

Sur la Carte de l'*Océan Occidental*, *Flores* est par 34d 05′: le *Pic* par 32d 50′: la différence des Méridiens n'y est donc que de 1d 15′, qui équivalent à *dix-neuf lieues un tiers*.

L'erreur des deux Cartes est dans le même sens: l'une & l'autre font la distance de *Flores* à l'île du *Pic*, beaucoup moindre qu'elle ne doit être; la première Carte de *vingt lieues un quart;* la seconde de *vingt-une lieues deux tiers:* erreur incompréhensible sur une si petite distance, sur un chemin qu'on fait en vingt-quatre heures, avec un vent ordinaire. On a vu [c] que j'avois estimé cette erreur de dix-sept lieues, d'après le simple calcul des routes.

L'erreur de la distance affecte nécessairement le gissement respectif. Sur les Cartes du *Dépôt;* les îles de *Corvo* & *Flores* sont à-peu-près au *Nord-Ouest* de l'île du *Pic:* le gissement doit être l'*Ouest-Nord-Ouest* $3^d \frac{1}{2}$ *Nord*.

Nous pouvons à présent expliquer la contradiction que nous avons reconnue entre les deux Cartes: car on a vu que, sur celle de l'*Océan Occidental*, 1766, l'erreur de la position du *Pic* est *plus grande* que celle de la position des îles *Corvo* & *Flores;* & que c'est le contraire sur la grande Carte de ces îles, 1755.

[a] Ci-devant, *page 574*.
[b] Ci-devant, *page 584*.
[c] Ci-devant, *page 541*.

JUILLET 1769.

Il faut remarquer que, sur cette dernière Carte, les îles *Corvo* & *Flores* étant portées *trop à l'Orient*, de $3^d\ 54'$, & le *Pic* trop rapproché de ces îles, de 1 degré 18 minutes, l'erreur sur la Longitude du *Pic* se trouve *diminuée* de celle qu'on a faite sur la différence de son Méridien à celui des îles *Corvo* & *Flores:* au lieu que, sur la Carte de 1766, ces dernières îles étant déjà portées *trop à l'Occident* de 38 minutes, l'erreur de 1 degré 23 minutes, qu'on a faite sur la distance du *Pic* à ces îles, a *augmenté* l'erreur de la Longitude du *Pic*, & l'a portée à 2 degrés 1 minute.

Pour la Latitude du *Pic des Açores*.

Je ne puis déterminer que par approximation la Latitude du *Pic* des *Açores*. Celle du Navire, le 20 Juillet, à midi, corrigée de l'erreur de l'Octant, étoit de $38^d\ 10'\ 55''$: de midi à l'instant de l'observation pour la Longitude, le progrès vers le Sud avoit été [a] de $3'\ 25''$; la Latitude du Navire, à cette dernière époque, étoit donc de $38^d\ 07'\ 30''$. J'estimois à vue que notre distance du *Pic*, qui nous restoit directement au Nord, pouvoit être de six lieues: le *Pic* étoit donc plus Septentrional de 18 minutes que le Navire: sa Latitude seroit donc de $38^d\ 25'\ \frac{1}{2}$. On la trouve de $38^d\ 35'$, dans la *Connoissance des Temps;* & elle y est annoncée comme déduite d'observations Astronomiques faites à terre. Je n'hésite point à rejeter ma détermination, & à adopter celle-ci. Je jugeois à vue que la distance du Navire au *Pic* étoit de six lieues; mais on sait combien il est difficile d'estimer, à la mer, la distance des objets qui sont fort élevés au-dessus de l'horizon: il est possible d'ailleurs que, dans l'intervalle de midi à l'observation du soir, les courans aient porté le Navire dans le Sud, d'une quantité plus grande que celle que j'avois estimée. Pour fixer à-peu-près la Latitude de la partie de la côte qui se trouve au Sud du *Pic*, nous pouvons supposer que le sommet

[a] II.e partie, *page 353*.

JUILLET 1769.

de la montagne est plus Septentrional de *cinq minutes* que la côte même.

Latitude { Du *Pic des Açores*.......... 38d 35′ 00″.
De la côte au Sud du *Pic*..... 38. 30. 00.

Position de l'île *Fayal*.

Pour fixer la position de l'île *Fayal*, respectivement au *Pic*, nous emploierons un relèvement que j'avois fait le 19 en vue des deux îles : je relevai l'extrémité de la pointe Basse de *Morros*, la plus Méridionale de *Fayal*, par le sommet du *Pic*, à l'Est ¼ de Sud-Est ; j'ai estimé à la vue que la distance de ces deux pointes, qui est la largeur du canal, pouvoit être de 2 à 3 lieues : c'est aussi celle que lui donne la Carte du *Dépôt*. Il en résulte que la pointe de *Morros* doit être plus Septentrionale que le *Pic*, de *quatre minutes*, plus Occidentale de *treize* : donc,

Latitude & Longitude de la pointe méridionale de l'île *Fayal*.

Pointe de *Morros*, ou pointe *Sud de Fayal* { Latitude... 38d 39′
Longitude... 31. 01 ⅔.

J'ai conservé à l'île la configuration que la Carte du *Dépôt* lui donne ; j'y ai pris les différences de chaque pointe par rapport à la pointe de *Morros* ; & je les ai assujetties à sa position. (Voyez la *Table générale à la suite du Journal de la Navigation.*)

J'en ai usé de même pour les îles du *Pic*, *Saint-George* & la *Gracieuse* ; mais je dois prévenir les Navigateurs qu'il me paroît que la configuration & l'étendue de ces îles, notamment celle du *Pic*, que j'ai été plus à portée de vérifier, exigent une grande correction : & voici sur quoi j'en fonde la nécessité.

Il paroît que la Carte du *Dépôt* a fait une grande erreur *en excès* sur l'étendue de l'île du *Pic*, de l'Ouest à l'Est, & sur le gissement de la pointe orientale de *Saint-George* par rapport à l'île du *Pic*.

Le 21 Juillet, au lever du Soleil, j'étois à trois lieues & demie de distance de la côte méridionale du *Pic*, & le sommet de la montagne me restoit au Nord-Ouest ¼ de Nord. De ce même point, je relevai la pointe de *Nesquin*, la plus orientale de l'île, au *Nord ¼ Nord-Est 2d Nord*, & la pointe du Sud-Est de l'île *Saint-George* au *Nord-Est ¼ Nord 2d Nord*.

JUILLET 1769.

Si l'on veut rapporter ſur la grande Carte du *Dépôt* notre relèvement du *Pic* & ſa diſtance eſtimée; on verra que la pointe de *Neſquin* y reſte à l'Eſt $\frac{1}{4}$ Nord-Eſt; ce qui donne une erreur de *ſix rumbs* dans le giſſement de cette pointe, par rapport au point d'où je fis le relèvement. La partie de la côte méridionale de l'île du *Pic* qui nous reſtoit, ſur la Carte, à l'aire de vent auquel je relevai la pointe de *Neſquin*, c'eſt-à-dire au *Nord* $\frac{1}{4}$ *Nord-Eſt* 2^d^ *Nord*, eſt le bourg de *Saint-Mathieu:* d'où il réſulte qu'à la première inſpection, l'île du *Pic*, meſurée ſur la carte du *Dépôt*; a *neuf lieues* environ de *trop d'étendue* de l'Oueſt à l'Eſt.

Du point où je fis le relèvement que je viens de rapporter; il n'étoit pas poſſible, ſelon la Carte, que je viſſe l'île *Saint-George:* je relevai cependant, comme je l'ai dit, ſa pointe du Sud-Eſt au *Nord-Eſt* $\frac{1}{4}$ *Nord* 2^d^ *Nord*. En paſſant par-deſſus les terres Orientales de l'île du *Pic*, cette pointe reſteroit, ſur la Carte, au *Nord-Eſt* $\frac{1}{4}$ *d'Eſt* $\frac{1}{2}$ *rumb Eſt:* ce qui donne une erreur de près de *trois rumbs* dans le giſſement de *Saint-George* par rapport au point d'où je fis le relèvement.

Ces erreurs me parurent bien conſidérables, ſur-tout l'excès d'étendue qu'on donnoit à l'île du *Pic:* je n'aurois point haſardé de les publier; ſi dix ou douze relèvemens, que je fis dans la journée du 21 & dans celle du 22 Juillet, en vue de l'île du *Pic* & de celle de *Saint-George*, & à 3 ou 4 lieues de diſtance de la première, ne s'étoient tous accordés à me donner le même réſultat. L'île du *Pic* a douze lieues de longueur[a] de l'Oueſt à l'Eſt, ſur la Carte du *Dépôt*, & trois lieues environ de largeur moyenne, du Nord au Sud; ce qui produit pour ſa ſurface, trente-ſix lieues quarrées: mais il paroît que cette ſurface

[a] A compter de la verticale du *Pic* qui peut être regardée comme l'extrémité Occidentale de l'île.

JUILLET 1769.

doit se réduire à neuf lieues; à moins qu'on ne veuille supposer que la côte, au midi, n'a que trois lieues en effet de l'Ouest à l'Est, comme je l'ai observé, mais qu'elle s'étend ensuite & se prolonge de dix ou douze lieues dans le Nord : car je puis assurer que, du point où je fis mon 1.er relèvement du 21, on ne voyoit aucune terre de l'île du *Pic* au-delà du Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Est, du côté de l'Est. On pourroit peut-être craindre que je n'aie confondu les deux îles, & que je n'aie attribué à l'île *Saint George*, des terres qui appartenoient à l'île du *Pic*; mais, en supposant que j'eusse fait cette méprise qui eût été grossière, vu la position respective des deux îles & la nôtre; il y auroit encore une erreur considérable dans la Carte : car je relevai la pointe du Sud-Est de *Saint-George*, c'est-à-dire la plus Orientale de toutes les terres que je voyois, au Nord-Est $\frac{1}{4}$ Nord 2d Nord, tandis que la pointe la plus Orientale de l'île du *Pic* nous restoit, sur la Carte, à l'Est $\frac{1}{4}$ Nord-Est : il y auroit donc encore quatre rumbs d'erreur sur le gissement de cette pointe par rapport au point d'où je fis le relèvement; & la côte Méridionale de l'île du *Pic* auroit encore plus de six lieues de trop d'étendue. Mais, je me suis bien assuré, dans la journée du 21 & dans celle du 22, que je ne confondois point les deux îles; je les ai vues l'une & l'autre sous plusieurs aspects; j'ai relevé quelquefois en même-temps, la pointe Orientale du *Pic*, celle du Sud-Est de *Saint-George* & la côte Méridionale de *Tercère* : tous ces relèvemens, faits dans toutes les positions, ont confirmé l'excès d'étendue que les Cartes du *Dépôt* donnent à l'île du *Pic*, & la position défectueuse de la pointe du Sud-Est de *Saint-George* à l'égard du *Pic*.

Essai pour déterminer la Latitude & la Longitude de la pointe Orientale de l'île du *Pic*, ou pointe de *Nesquin*.

Nous pouvons faire usage du relèvement du 21 matin, pour déterminer, par approximation, la Latitude & la Longitude de la pointe Orientale de l'île du *Pic* ou pointe de *Nesquin*. On a

vu qu'à cette époque, le *Pic* me reſtoit au Nord-Oueſt $\frac{1}{4}$ de Nord, lorſque j'étois à trois lieues & demie de diſtance de la côte : on peut admettre que notre diſtance à la verticale du *Pic*, étoit de cinq lieues. En réſolvant le triangle Loxodromique, on trouvera que le point du relèvement étoit plus Sud que le *Pic*, de 12 milles $\frac{1}{2}$, plus Eſt de 8 $\frac{1}{3}$; ce qui donne $0^d$ 12′ $\frac{1}{2}$ de différence en Latitude, $0^d$ 10 minutes $\frac{2}{3}$ de différence en Longitude. Souſtrayez ces différences de la Latitude & de la Longitude du *Pic*[a]; vous aurez $38^d$ 22′ $\frac{1}{2}$ pour la *Latitude du point de relèvement;* $30^d$ 38′ pour ſa *Longitude.*

On peut ſuppoſer que la côte Méridionale court à-peu-près Eſt & Oueſt ſur ſes trois lieues d'étendue réelle : ainſi la pointe de *Neſquin* ſera par la même Latitude que la côte ſituée au Sud du *Pic*, c'eſt-à-dire cinq minutes plus Méridionale que le *Pic* même : elle eſt donc de 7 minutes $\frac{1}{2}$, ou ſept milles $\frac{1}{2}$, plus Septentrionale que le point du relèvement ; & elle reſtoit au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Eſt $2^d$ Nord, par rapport à ce point. On trouvera, par la Réduction, qu'elle étoit plus Orientale que le point de relèvement, de 1 $\frac{1}{4}$ mille, ou d'environ 1 minute $\frac{1}{2}$. Donc :

| | | |
|---|---|---|
| Pointe de *Neſquin*, la plus Orient. de l'île du *Pic*. | Latitude... | $38^d$ 30′ |
| | Longitude. | 30. 36 $\frac{1}{2}$. |

*Eſſai pour déterminer la Latitude & la Longitude de la pointe du Sud-Eſt de l'île Saint-George.*

L'opération ſera un peu plus compliquée pour fixer, par approximation, la Latitude & la Longitude de la pointe du Sud-Eſt de l'île de *Saint-George*. Nous y parviendrons, en employant 1.° le relèvement du 21 matin, qui nous a ſervi à trouver la poſition de la pointe Orientale de l'île du *Pic*, & par lequel la pointe de *Saint-George* reſtoit au Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ Nord $2^d$ Nord ; 2.° un relèvement fait le 22 à midi, par lequel la pointe du Sud-Eſt de *Saint-George* nous reſtoit au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-

[a] Voyez ci-devant, *pages 588 & 584*.

JUILLET 1769.

Oueſt $\frac{1}{2}$ rumb Oueſt, & la pointe la plus Méridionale de l'île *Tercère*, ou le *Mont-Breſil*, au Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ de Nord 5^d^ Nord. 3.° Des eſtimes des routes, faites dans l'intervalle du 22 au 23, qui ſeront plus exactes que des diſtances eſtimées à vue, ſur leſquelles on pourroit peu compter à cauſe du grand éloignement.

Toutes les Données du problème ſont repréſentées dans la *figure 9 de la planche V.* Le point *A* eſt celui du 1.^er^ relèvement : le point *B*, celui du ſecond : les angles meſurés à ces deux points ſont : du point *A*, l'angle *MAG*, à la pointe de *Saint-George*, le Nord 31^d^ 45′ Eſt ; l'angle *MAP* au *Pic*, le Nord 33^d^ 45′ Oueſt : du point *B*, l'angle *NBG*, à l'île *Saint-George*, le Nord 16^d^ 52′ Oueſt ; l'angle *NBT*, à l'île *Tercère*, le Nord 28^d^ 45′ Eſt. La diſtance *AP* du point du 1.^er^ relèvement à la verticale du *Pic*, eſt de 15 milles[a] ; la diſtance *BT*, du ſecond relèvement à *Tercère*, eſt de 40 milles ; car, depuis le midi du 22, époque de ce relèvement, juſques à midi du 23, nous avions fait, par la réduction des routes[b], 37 milles $\frac{1}{2}$ au Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ de Nord 1 ou 2 degrés Nord[c] ; & le 23 à midi, nous étions à-peu-près à 3 milles de diſtance du *Mont-Breſil*, ou du point *T* : nous pouvons donc donner 40 milles de longueur à la ligne *BT*.

Fig. 9, planche V.

Nous avons trouvé précédemment[d] la *Latitude* du premier

[a] *Page précédente.*

[b] II.^e^ partie, *page 296*, *colon. V & VI.*

[c] Quoique la réduction des routes donne pour l'angle *NBT*, le Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ Nord 1 ou 2^d^ Nord, c'eſt-à-dire, le Nord 32^d^ Eſt ; nous conſerverons cependant l'angle de 28^d^ 45′, tel que nous l'avoit donné le relèvement fait au point *B* ; & nous ne conclurons de l'eſtime des routes, que la diſtance *BT*, ſur laquelle on ne peut pas avoir fait une erreur dangereuſe.

[d] *Page précédente.*

relèvement

relèvement, ou du *point A*, de $38^d\ 22'\ \frac{1}{2}$, & sa *Longitude* de $30^d\ 38'$: nous trouverons de même celle du point *B*. Nous avons le triangle Loxodromique *BuT*, dans lequel on connoît l'hypoténuse *BT* de 40 milles, & l'angle *TBu*, de $28^d\ 45'$: on trouvera par le calcul ordinaire, que la différence en Latitude du point *B*, par rapport au *Mont du Bresil*, est de $0^d\ 35'$ vers le Sud; & sa différence en Longitude vers l'Ouest, de $0^d\ 24'\ \frac{1}{2}$. La Latitude du *Mont du Bresil* [a] est de $38^d\ 39'$: sa Longitude de $29^d\ 32'\ \frac{3}{4}$: donc, la *Latitude* du second relèvement, ou du *point B*, sera de $38^d\ 04'$: sa *Longitude* de $29^d\ 57'\ \frac{1}{4}$.

Dans le triangle Loxodromique *AxB*, on connoît les deux côtés, dont le premier, *Bx*, est la différence des Latitudes des points *A* & *B*, 18 minutes $\frac{1}{2}$ ou 18 milles $\frac{1}{2}$; & le second, *Ax*, la différence de leurs Longitudes, 40 minutes $\frac{1}{4}$, ou 32 milles. On trouvera l'angle *BAx* de $30^d\ 05'$, & l'hypothénuse, *AB*, de 37 milles, en n'ayant pas égard aux petites fractions.

Dans le triangle formé aux deux points des relèvemens *A* & *B*, & à l'*île Saint-George G*, on connoît le côté *AB*; & on peut conclure les trois angles: 1.° l'angle *AGB*, de $48^d\ 37'$ (composé de *AGz*, alterne de *GAM*, conséquemment de $31^d\ 45'$, plus *zGB*, alterne de *GBN*, conséquemment de $16^d\ 52'$). 2.° l'Angle *BAG* de $88^d\ 20'$ (composé de l'angle *GAz*, complément de *GAM*, & conséquemment de $58^d\ 15'$, plus *zAB*, trouvé de $30^d\ 05'$, par le calcul du triangle *BAx*): 3.° l'angle *ABG*, de $43^d\ 03'$ (supplément de la somme des deux premiers) [b]. On trouvera, par les formules ordinaires de la

[a] Ci-devant, *pages 571 & 570*.

[b] On pourroit trouver le 3.° angle par une autre voie: on connoît dans le triangle *AxB*, l'angle *ABx*, complément de *BAx*, conséquemment de $59^d\ 55'$: ôtez-en l'angle *NBG*, de $16^d\ 52'$, il restera *ABG* de $43^d\ 03'$.

JUILLET 1769.

Trigonométrie[a], le côté $AG$ de 33 milles $\frac{2}{3}$, le côté $BG$, de 49 milles $\frac{1}{3}$.

Nous pouvons à préfent déterminer la Latitude & la Longitude du point $G$ de l'île *Saint-George*, foit en les rapportant au point $A$, par le triangle Loxodromique $AzG$, foit au point $B$, par le triangle $ByG$.

Nous trouverons la différence en Latitude, vers le Nord, du point $G$, par rapport au point $A$, de $0^d$ 28 minutes $\frac{6}{10}$; la différence en Longitude, vers l'Eft, de $0^d$ 22 minutes $\frac{1}{2}$: donc, Latitude du point $G$, $38^d\ 51'$: Longitude $30^d\ 15'\ \frac{1}{2}$.

Nous trouverons la différence en Latitude, vers le Nord, du point $G$ par rapport au point $B$, de $0^d$ 47 minutes; la différence en Longitude, vers l'Oueft, de $0^d$ 18 minutes $\frac{1}{4}$: donc, Latitude du point $G$, $38^d\ 51'$: Longitude $30^d\ 15'\ \frac{1}{2}$.

Pointe du Sud-Eft de l'île *Saint-George*. { Latitude.... $38^d\ 51'$ / Longitude... $30.\ 15\ \frac{1}{2}$.

Remarque fur la Carte particulière des îles *Açores*.

En conftruifant ma Carte particulière des îles *Açores*, j'ai confervé à l'île du *Pic*, la configuration que lui donne la grande Carte du *Dépôt*; parce que je n'ai pas fait affez d'obfervations pour pouvoir déterminer les pofitions des Ports, Bourgs, &c. qu'on voit marqués fur le contour de l'île; mais j'ai eu attention de ne deffiner qu'avec un *trait fans ombres*, la partie de l'île qui me paroît devoir être fupprimée. La côte Méridionale doit finir au point où eft marqué le Bourg *Saint-Mathieu*.

La pointe Orientale de l'île *Saint-George* doit être placée un peu à l'Oueft du Bourg de ce nom, fitué à la côte Méridionale: elle doit être reculée de 12 minutes vers l'Oueft.

L'île de *la Gracieufe* doit être portée de même de 12 minutes dans l'Oueft; fi l'on veut lui conferver le giffement que la Carte

[a] Voyez le Cours de Mathém. de M. *Bézout*, tome II, *p. 268, art. 300.*

JUILLET 1769.

du *Dépôt* lui donne, par rapport à la pointe du Sud-Est de *Saint-George*.

*Erreur des Cartes du Dépôt sur la position respective du Pic des Açores & de l'île de Tercère.*

Les îles de *Saint-George* & de la *Gracieuse* ne sont pas les seules qui soient mal placées sur les Cartes du *Dépôt*, par rapport au *Pic des Açores*. J'ai déjà prouvé une erreur de vingt lieues sur la distance des îles *Corvo* & *Flores* à celle du *Pic* : nous en trouverons une de huit à neuf lieues, sur la distance de cette dernière île à celle de *Tercère*.

Selon nos déterminations, le Méridien d'*Angra* doit être à *un degré seize minutes* à l'Est de celui du *Pic* [a] : selon la grande Carte de ces îles, 1755, la différence des Méridiens est de *un degré trois quarts* [b] ; donc, elle y est *trop grande* de *vingt-neuf minutes*, qui équivalent à *sept lieues & demie*. Selon la Carte de l'*Océan Occidental* (1766), la différence des Méridiens est de *un degré cinquante minutes* [b] : donc, elle y est *trop grande* de *trente-quatre minutes*, qui équivalent à plus de *huit lieues trois quarts*.

*Position de l'île Saint-Michel.*

Je devance mon Journal, & je vais rendre compte des opérations qui doivent nous servir à fixer la position des îles *Saint-Michel* & *Sainte-Marie*, les plus Orientales des *Açores* : tout ce qui concerne la rectification des Cartes, dans cette partie, se trouvera ainsi rapproché & réuni sous un seul point de vue.

Le 2 Août, à midi, nous nous trouvames en vue de l'île *Saint-Michel* : la pointe qui est entre *Saint-Antoine* & *Bretania*, c'est-à-dire la pointe la plus Nord de la partie Occidentale de l'île, & que j'ai nommée sur ma Carte particulière des *Açores*, *Pointe de Saint-Antoine*, nous restoit à l'Est du Monde, 1[d] vers le Nord : celle de *Ferraria*, la plus Occidentale, à l'Est $\frac{1}{4}$ Sud-Est :

[a] Voyez la position de ces deux points, *pages 570 & 584*.

[b] Voyez les Longitudes que les Cartes du *Dépôt* assignent au *Pic* & à *Angra*, *pages 570 & 585*.

AOÛT 1769.

à neuf lieues de diſtance de celle-ci, ſelon l'eſtime faite à vue. La pointe de *Saint-Antoine* étoit donc plus Septentrionale que le Navire, de $\frac{2}{3}$ de minute; celle de *Ferraria* plus Méridionale de 5′ 16″. La Latitude du Navire, corrigée de l'erreur de l'Octant, étoit, à midi, de 37$^d$ 54′ 57″: donc,

Latitude des pointes Occidentales de *Saint-Michel*.

| | | |
|---|---|---|
| Pointe de *Saint-Antoine* ........ | Latitude.... | 37$^d$ 55′ 37″ |
| Pointe de *Ferraria* ............. | Latitude.... | 37. 49. 41. |

Ces déterminations ſont confirmées par le réſultat d'une ſeconde Obſervation. Le 3, à midi, je relevai la pointe de *Ferraria* (ſa partie Méridionale) au Nord-Oueſt 5$^d$ Oueſt : la diſtance étoit de huit lieues au plus. Cette pointe étoit donc plus Septentrionale que le Navire de 15 minutes $\frac{1}{2}$. La Latitude du Navire (corrigée) étoit de 37$^d$ 27′ 37″: donc, celle de la pointe de *Ferraria*, pouvoit être de 37$^d$ 43′; c'eſt-à-dire 6 minutes $\frac{2}{3}$ moins Nord que celle qui réſulte de l'obſervation du 2. Mais, le 3, nous avions relevé la partie Méridionale de cette pointe, qui eſt plus Sud d'environ 4 minutes, que la partie Septentrionale que nous avions relevée le 2 : il s'enſuit que les réſultats des obſervations des deux jours ne diffèrent entr'eux que de deux ou trois minutes. On doit préférer celui de la 1.re obſervation ; parce qu'à cette époque, nous étions à-peu-près ſur le Parallèle de la pointe de *Ferraria ;* & que, dans cette poſition, l'erreur qu'on peut faire ſur l'angle de relèvement, ou ſur la diſtance eſtimée, ne ſauroit influer ſenſiblement ſur la Latitude qu'on conclut pour la pointe qui a été relevée.

Erreur des Cartes du *Dépôt* ſur cette détermination.

La grande Carte des *Açores (Dépôt*, 1755) place cette pointe par 38$^d$ 05′: elle y eſt donc *trop au Nord* de *quinze minutes un tiers*.

La Carte de l'*Océan Occidental* (1766) la met à 37$^d$ 47′: cette Latitude ne diffère que de *deux minutes deux tiers* de notre

AOÛT 1769.

détermination : l'erreur est en sens contraire de celle de la Carte de 1755.

Le même jour, à 5 heures du soir, nous fîmes des observations pour déterminer la Longitude du Navire, & conséquemment celle de l'île de *Saint-Michel*, dont la pointe de *Ferraria* [a] nous restoit à l'Est 5ᵈ Sud, à 16 milles de distance. Cette pointe étoit donc plus Orientale que le Navire, de 0ᵈ 20′ 50″.

La Longitude du Navire, selon l'Horloge *n.° 8*, rapportée à la vraie détermination d'*Angra*, étoit, à cette époque [b], de 28ᵈ 40′ 39″: donc,

Longitude de la pointe de *Ferraria* la plus Occidentale de l'île *S.ᵗ-Michel.* } ........ 28ᵈ 19′ 49″

Longitude de la pointe la plus Occidentale de *Saint-Michel.*

NOTES.

[a] II.ᵉ partie, *page 299*, *col. IX.*

[b] En ayant égard à l'erreur de l'Octant, le 2 Août, après midi, les trois côtés du triangle sphérique *(page 356*, II.ᵉ partie) se changent en ceux-ci.

| | | |
|---|---|---|
| Dist. vr. du ☉ au Zénith.. 68ᵈ 42′ 45″ | Angle horaire............ | 76ᵈ 21′ 38″ |
| Dist. du ☉ au Pôle...... 72. 24. 01. | Angle horaire en temps..... | 5ʰ 05′ 26″,53. |
| Dist. du Pôle au Zénith... 52. 08. 03. | Équation du Temps (II.ᵉ partie, *page 402)* ........... | + 5. 45,59 |
| | Donc, *Temps moyen du Nav.* | 5. 11. 12,12 |

| | |
|---|---|
| Le 31 Juillet, l'Horl. *n.° 8*, étoit en *Avance* sur le Temps moyen d'*Angra* (ci-devant, *page 146)*........ de | 0ʰ 56′ 55″,32 |
| *Angra* Retarde sur *Paris* (ci-devant, *page 161)*.... de | 1. 58. 10,80 |
| Donc, le 31 Juillet, le *n.° 8*, étoit en *R.* sur *Paris*... de | 1. 01. 15,48 |
| En 2 j.ʳˢ 8ʰ ½ (à raison par jour de 16″,63, II.ᵉ partie, *page 353)* ..................... a *Retardé* de | 0. 00. 39,75 |
| Par l'effet de la Température.......... a *Retardé* de | 0. 00. 03,40 |
| Le 2 Août, marquoit, (II.ᵉ partie, *page 356)*....... | 6. 03. 56,06 |
| Donc, *Temps moyen de Paris*, le 2 Août....... | 7ʰ 05′ 54″,69 |
| Temps moyen du Navire à la même époque *(ut suprà)*.. | 5. 11. 12,12 |
| Donc, différence des Méridiens......... | 1. 54. 42,57 |
| Donc, *Longitude Occidentale du Navire*, le 2 Août.... | 28ᵈ 40′ 39″ |

AOÛT 1769.

Erreur des Cartes du *Dépôt* sur cette détermination.

Comparons cette détermination à la Longitude des Cartes.

Sur celle des *Açores* (1755), la pointe de *Ferraria* est par $25^{d}\ 13'\ \frac{1}{2}$ : donc, elle y est *trop à l'Orient* de *trois degrés six minutes un tiers*, qui équivalent à quarante-neuf lieues.

Sur la Carte de l'*Océan Occidental* (1766), cette pointe est par $29^{d}\ 55'$.[a] L'erreur est en sens contraire de la première : *Ferraria* s'y trouve trop à l'*Occident* de un *degré trente-cinq minutes*, qui équivalent à *vingt-cinq lieues*.

Il suit de nos observations, que la différence des Méridiens entre *Angra* (île de *Tercère*) & la pointe Occidentale de *Saint-Michel*, est de $1^{d}\ 13'$, en négligeant quelques secondes. Cette différence est la même sur la grande Carte du *Dépôt* ; mais, sur celle de l'*Océan Occidental*, elle est *trop petite* de *huit minutes*.

Position de l'île *Sainte-Marie* la plus Orientale des *Açores*.

Je déterminai la position de l'île *Sainte-Marie*, la plus Orientale des *Açores*, par la même méthode que j'ai employée pour celle de *Saint-Michel*. Le 4 Août, vers 7 heures $\frac{3}{4}$ du matin, la circonstance se trouva des plus favorables : la pointe la plus Occidentale de *Sainte-Marie* nous restoit au Nord du Monde deux degrés vers l'Est, à 4 lieues $\frac{1}{2}$ de distance estimée à vue. Elle n'étoit donc que de 56 *secondes* plus Orientale que le Navire, & plus Septentrionale de 9 *minutes*.

La Latitude, déduite de la hauteur méridionale du Soleil & corrigée de l'erreur de l'Octant, fut ce même jour, de $36^{d}\ 43'\ 12''$ : de $7^{h}\ \frac{3}{4}$ du matin à midi, le progrès vers le Sud avoit été[b] de $5'\ 11''$ : donc, à $7^{h}\ \frac{3}{4}$ du matin, la Latitude du Navire étoit de $36^{d}\ 48'\ 23''$ : donc,

Latitude de la pointe Occidentale de *Sainte-Marie*.

Latitude de la pointe occidentale de *Sainte-Marie*. . $36^{d}\ 57'\ 23''$.

---

[a] A l'échelle supérieure : mais 5 ou 6 minutes plus à l'Occident, à l'échelle inférieure.

[b] II.e partie, *page 299*, *colonne IX*.

AOÛT 1769.

Erreur des Cartes du *Dépôt*.

Cette Latitude est assez exacte sur la grande *Carte* des *Açores;* elle est seulement *trop Nord* de 3′ 37″.

Mais sur la Carte de l'*Océan occidental*, elle n'est que de 36d 45′; & conséquemment *trop sud* de *douze minutes un tiers*.

A l'instant du relèvement de 7h ¾ du matin, nous fîmes des observations pour connoître la longitude du Navire; &, en la rapportant à la vraie détermination d'*Angra*, l'Horloge *n.° 8* plaçoit le Navire, à cette époque[a], par 27d 33′ 06″. La pointe de l'Ouest de *Sainte-Marie* étoit plus orientale de 56″: donc,

Longitude de la pointe occidentale de *Sainte-Marie*... 27d 32′ 10″.

Longitude de la pointe Occidentale de *Sainte-Marie*.

On voit, à cette pointe de l'Ouest, un petit îlot détaché qui n'est pas marqué sur la Carte du *Dépôt ;* ou plutôt il est porté

---

[a] En ayant égard à l'erreur de l'Octant, les trois côtés du triangle sphérique *(page 357, II.e partie)* se changent en ceux-ci :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dist. vr. du ☉ au Zénith... | 58d 07′ 20″ | Dist. de l'obs. à midi.... | 4h 10′ 43″,50 |
| Dist. du ☉ au Pôle..... | 72. 49. 34. | Donc, heure du matin, Temps vrai....... | 7. 49. 16,50 |
| Dist. du Pôle au Zénith.... | 53. 11. 37. | Éq. du Temps additive (II.e partie, *p. 402)* | + 5. 37,86 |
| Donc, angle horaire... | 62d 40′ 52″,52 | *Temps moyen du Navire*.. | 7. 54. 54,36 |

| | |
|---|---|
| Le 31 Juillet, l'Horl. *n.° 8, Ret.* sur *Paris,* ci-dev. *p. 597*, de | 1h 01′ 15″,48 |
| En 3 j.rs 23h a dû *Ret.* (pour Ret. journalier, à raison de 17″,03 *page 357*, II.e partie)............ de | 0. 01. 07,44 |
| Par l'effet de la Température, a dû *Ret*............ de | 0. 00. 06,20 |
| Le 4 Août, marquoit *(page 357, II.e partie)*.......... | 8. 42. 37,64 |
| Donc, *Temps moyen de Paris*.................... | 9. 45. 06,76 |
| *Temps moyen du Navire (ut suprà)*.................. | 7. 54. 54,36 |
| Donc, différence des Méridiens..................... | 1. 50. 12,40 |
| Donc, *Longitude Occidentale du Navire*, le 4 Août matin, | 27d 33′ 06″ |

AOÛT 1769.

Erreur de la Carte du *Dépôt* sur la configuration de l'île.

trop à l'Est, ainsi que la *Ville* & la *Rade*, dont les positions ne sont pas exactes: car, du point où nous avons fait le relèvement, elles devoient, selon la Carte, nous rester au Nord-Est ½ rumb Est; or elles nous restoient au Nord-Nord-Est 2ᵈ Nord: d'où je conclus que la distance de la Ville à la pointe la plus Occidentale doit être diminuée d'*une lieue & demie*. J'ai fait cette correction sur ma Carte particulière des *Açores*. La pointe de l'Ouest devroit se trouver, sur la Carte du *Dépôt*, au Nord du petit îlot qu'on y voit marqué dans l'Ouest-Sud-Ouest de la Rade & de la Ville: le reste de la côte vers l'Ouest doit être supprimé. Je ne peux pas m'être mépris en relevant la pointe la plus Occidentale de l'île: elle me restoit au Nord; & on ne voyoit aucune terre au-delà, en étendant la vue vers l'Ouest.

Erreur des Cartes du *Dépôt* sur la Longitude de *Sainte-Marie*.

La grande Carte des *Açores* place la pointe Occidentale de *Sainte-Marie* par 24ᵈ 31': donc, *trop à l'orient*, de *trois degrés une minute*. Sur la Carte de l'*Océan occidental*, elle est par 29ᵈ07':[a] donc, *trop à l'occident*, de *un degré trente-cinq minutes*. L'erreur de la position de *Sainte-Marie* est la même sur cette dernière Carte que celle de la position de *Saint-Michel*; d'où il suit que la position respective de ces deux îles y est exacte. Elle le seroit aussi sur la grande Carte; si l'île de *Sainte-Marie* ne s'y étendoit pas au-delà de l'îlot qui est dans l'Ouest-Sud-Ouest de la Ville. En général, les différences de méridiens entre les îles *Tercère*, *Saint-Michel* & *Sainte-Marie*, sont assez exactes sur les deux Cartes: les gissemens le seroient de même; si, comme on l'a vu, quelques-unes des Latitudes n'avoient besoin d'être rectifiées.

Position de différens points sur le contour des îles *Saint-Michel* & *Sainte-Marie*.

J'ai conservé à *Saint-Michel* & à *Sainte-Marie* la configuration qu'elles ont sur la grande Carte du *Dépôt*; j'ai seulement

[a] A l'échelle supérieure; par 29ᵈ 12 ou 13 minutes à l'échelle inférieure.

corrigé

AOÛT 1769.

corrigé la trop grande étendue que cette Carte a donnée à la côte méridionale de la dernière île. Pour tous les autres points, j'ai pris sur cette Carte la différence de leurs Parallèles & de leurs Méridiens, par rapport à la pointe de *Ferraria* pour l'île de *Saint-Michel*, par rapport à la Ville de *Sainte-Marie* pour l'île de ce nom; & je les ai assujetties à la Latitude & à la Longitude des deux pointes dont nous avons fixé la position.

Si nous comparons les Longitudes des îles les plus occidentales & les plus orientales des *Açores*, telles qu'on les déduit de nos Observations, à celles que les Cartes du *Dépôt* ont assignées à ces mêmes îles; nous connoîtrons la quantité dont les erreurs particulières que les Cartes ont faites sur les distances respectives, ont diminué l'étendue que le Groupe entier doit occuper en Longitude.

*Erreur des Cartes du Dépôt sur la totalité de l'étendue que les îles Açores occupent en Longitude.*

Nos Observations ont placé *Flores* [a] par $33^d\ 26'\ 34''$, & *Sainte-Marie* [b] par $27^d\ 32'\ 10''$: donc la totalité des îles occupe *cinq degrés cinquante-quatre minutes un tiers.*

La grande Carte des *Açores* (1755) [c], place *Flores* par $29^d\ 32'$, *Sainte-Marie* par $24^d\ 31'$: différence $5^d\ 01'$: donc l'étendue y *est trop petite* de *cinquante-trois minutes un tiers*, ou d'environ *quinze lieues*.

La Carte de l'*Océan occidental* (1766) met *Flores* par $34^d\ 05'$, *Sainte-Marie* par $29^d\ 07'$: différence $4^d\ 58'$: donc l'étendue du groupe y est *trop petite* de *cinquante-six minutes un tiers* ou d'environ *seize lieues*.

*Remarques générales sur la Carte des Açores.*

En examinant la suite des opérations qui m'ont servi à rectifier la Carte des *Açores*, on est assuré que les positions absolues

[a] Ci-devant, *page 574*.
[b] *Page 599*.
[c] *Pages 576* & *600*.

AOÛT 1769.

des îles ſont déterminées avec une exactitude plus que ſuffiſante pour la ſûreté de la Navigation. Nous avons corrigé une erreur de près de *quatre degrés* (ou *ſoixante lieues* marines) ſur la Longitude que la grande Carte du *Dépôt* donnoit aux îles les plus Occidentales; une erreur de *trois degrés* (ou *quarante-neuf lieues*) ſur la Longitude des îles les plus Orientales: toutes les différences reſpectives des îles intermédiaires ſont fixées: toutes les Latitudes des points principaux ont été déterminées. Il ne reſtera plus à préſent qu'à chercher par des opérations de détail les diſtances & les giſſemens reſpectifs des différens points de chaque île particulière. Il m'a paru que les configurations des îles, telles qu'on les a deſſinées ſur la Carte du *Dépôt*, telles que j'ai été forcé d'en employer quelques-unes, ſont en général très-défectueuſes; on peut en juger par les erreurs énormes que j'ai fait remarquer ſur la configuration & l'étendue de quelques côtes qu'il m'a été poſſible de vérifier. Le terme que Sa Majeſté avoit fixé à ma Campagne ne m'a pas permis de donner plus de temps à ce travail particulier; je n'ai pu m'y livrer qu'en paſſant. Mais quoique les opérations dont j'ai fait uſage pour rectifier la configuration de quelques côtes, ne promettent pas toute la préciſion qu'on pourroit deſirer; j'oſe croire cependant qu'elles ſont ſuffiſantes pour aſſurer la Navigation, dans les parties pour leſquelles j'ai propoſé des corrections, telles que la côte Méridionale de l'île du *Pic*, celle de *Tercère* & la côte Occidentale de *Sainte-Marie*.

De quelques écueils & Vigies dans le voiſinage des *Açores*.

Quelques Cartes ont extrêmement multiplié les *Vigies* & les écueils dans le voiſinage des *Açores*: il eſt probable que tous ces dangers n'exiſtent pas; & que, ſi en effet il en exiſte quelqu'un, le déplacement continuel que les îles ont éprouvé ſur les Cartes, rend la poſition des Vigies très-incertaine. Je ne ferai mention que des dangers ſur l'exiſtence deſquels tous les Hydrographes

AOÛT 1769.

paroissent s'accorder ; j'en négligerai d'autres qui sont particuliers à quelques Cartes, & qu'on peut regarder comme un double emploi de ceux que j'indiquerai.

Les Fornigues.

Entre *Sainte-Marie* & *Saint-Michel*, est un vaste écueil nommé les *Fornigues* : il occupe trois lieues du Nord au Sud, sur une lieue de largeur. Il est formé par sept ou huit îlots, dont le plus considérable en étendue occupe la partie Méridionale ; mais le plus élevé, celui qui ressemble assez bien à un Navire à toutes voiles dont le corps est encore noyé, est situé à-peu-près au tiers de la longueur, par le Nord. Les rochers de la partie Méridionale sont les plus bas : entre les îlots & les rochers, sont des roches sous l'eau & des brisans. On dit qu'il y a passage entre le Sud des *Fornigues*, & la pointe du Nord de *Sainte-Marie*, en serrant celle-ci de plus près que l'écueil ; mais il n'est pas prudent de s'engager dans cette passe. Le passage fréquenté est entre la pointe de l'Est de *Saint-Michel* & les rochers du Nord : on assure qu'il est très-sain sur une largeur de cinq lieues. Pour fixer la position des *Fornigues*, j'ai pris sur la grande Carte du *Dépôt*, les différences de Parallèle & de Méridien de cet écueil, par rapport à la pointe du Nord de *Sainte-Marie*, & je les ai assujetties à la position que nous avons donnée à cette pointe. *(Voyez la Table générale de Latitudes & de Longitudes)*.

Vigie à l'Est de Sainte-Marie.

Toutes les Cartes marquent une *Vigie* dans l'Est de *Sainte-Marie*. Selon la Carte de l'*Océan Occidental* (1766), elle est plus Méridionale de *sept minutes*, plus Orientale d'environ *deux degrés*, que la pointe de l'Ouest de *Sainte-Marie* : & c'est ainsi que je l'ai placée sur ma Carte.

Vigie dans le Nord de Saint-Michel.

On voit sur celle de l'*Océan Occidental* (1766), une *Vigie* située environ à quatre-vingt-douze lieues dans le Nord-Nord-Est de la pointe du Nord de *Saint-Michel*. Selon le

AOÛT 1769.

Pratique des *Açores*, que j'ai déjà cité, on doit en marquer une autre à dix-huit ou vingt lieues, sur le même alignement. La Carte de l'*Océan Occidental*, dressée au *Dépôt* en 1742, plaçoit encore une *Roche* à douze lieues & demie de la même pointe de *Saint-Michel*, à peu-près au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Est : on y voit aussi *la Baleine*, à trente lieues environ dans le Nord de *Saint-Michel:* toutes ces Vigies y étoient placées d'après l'ancienne Carte de *Van-Keulen*. La Carte de 1766 n'a conservé que la Vigie qui est à quatre-vingt-douze lieues dans le Nord-Nord-Est de la pointe du Nord de *Saint-Michel*; j'y ajoute celle du Pilote-pratique, qui vraisemblablement, si elle existe, est la même que la *Baleine* & la *Roche* de la Carte de 1742.

Vigie dans le Sud-Ouest des îles *Corvo* & *Flores*.

Toutes les Cartes marquent une *Vigie* dans le Sud-Ouest des îles *Corvo* & *Flores:* mais si son existence n'est pas plus certaine que sa position; on doit la ranger dans la classe de ces Baleines flottantes que les yeux prévenus de quelques Navigateurs trop crédules leur ont fait prendre pour des Vigies. On peut en juger par les différentes positions que les Cartes lui ont données par rapport à l'île de *Flores*. Selon la Carte de l'*Océan Occidental*, 1742, la Vigie étoit plus occidentale que *Flores*, de $3^d\,45'$: sur celle de 1766, la différence n'est que de $2^d\,50'$, ainsi qu'elle étoit sur l'ancienne Carte de *Van-Keulen*.

Dans la première supposition, & d'après la Longitude que nous avons assignée à *Flores*, la Longitude de la Vigie seroit de $37^d\,1'$; & de $36^d\,16'$, dans la seconde supposition. Cette Longitude variera encore, si l'on veut prendre la différence du Méridien de la Vigie à celui du *Pic*. Sur la Carte de 1742, cette différence est de $7^d\,30'$; de 4 degrés seulement, sur celle de 1766; de $5^d\,20'$, sur la Carte de *Van-Keulen*. On ne conçoit pas ce qui a pu donner lieu à une différence de 3 degrés $\frac{1}{2}$ entre les deux Cartes

AOÛT 1769.

du *Dépôt :* une Vigie n'est pas un objet dont la détermination puisse varier ; elle est placée d'après les observations du premier & souvent du seul Navigateur qui en a fait la découverte ; sa position est toujours déterminée par sa distance à une île connue, par son gissement à l'égard de cette île : elle doit donc éprouver les mêmes déplacemens que l'île, en conservant toujours, par rapport à celle-ci, son gissement & sa distance. Si l'on rapporte la *Vigie des Açores* au Méridien du *Pic* (fixé d'après nos observations), sa Longitude seroit de $38^{d}$ 19', selon la Carte de 1742 ; de $34^{d}$ 49', selon celle de 1766 ; de $36^{d}$ 09', selon *Van-Keulen*. En la rapportant à *Flores*, nous avions eu $37^{d}$ 11' & $36^{d}$ 16' : j'ai pris à peu-près un milieu entre ces cinq résultats ; j'ai placé la *Vigie des Açores par* $36^{d}$ 20' *de Longitude*.

Les Cartes s'accordent assez bien sur la Latitude de cette *Vigie :* la Carte de 1742 l'a placée par $37^{d}$ 50' : celle de 1766, par 38 degrés : *Van-Keulen*, par $38^{d}$ 20'. Elle seroit par $38^{d}$ 10' ; si on prenoit un milieu entre cette dernière position & celle de 1766. Selon le Pratique des *Açores*, cette Latitude ne doit être que de $27^{d}$ 30'. J'ai marqué la Vigie dans ces deux positions sur ma Carte de l'*Océan Atlantique*.

Observations Météorologiques.

Nous éprouvames différentes températures dans notre traversée de *Saint-Domingue* aux îles *Açores*. En partant de l'Amérique, le Thermomètre de *Reaumur* étoit à 24 degrés au-dessus de la congélation ; il ne baissa que d'un degré jusqu'au dernier jour de Juin. Mais dès que nous fumes aux approches du *grand Banc*, par 40 degrés de Latitude ; le Thermomètre baissa sensiblement, & descendit jusqu'à 12 degrés $\frac{1}{2}$, après avoir passé par tous les degrés intermédiaires. Il commença à remonter quand nous fumes débanqués ; & la chaleur augmenta par gradation jusqu'à vingt-un degrés & demi.

AOÛT 1769.

Le Baromètre s'étoit soutenu entre 28 pouces 3 lignes & 28 pouces 4 lignes, jusqu'à notre attérage sur le *grand-Banc;* mais, aux approches de ces parages, le 2 Juillet, il descendit à 28 pouces; & jusqu'au 9 du même mois, il s'éleva rarement d'une ligne au-dessus de ce terme. Depuis lors, jusqu'à notre arrivée à *Angra*, sa hauteur ne fut plus uniforme: elle varia de 3 à 6 lignes au-dessus de 28 pouces.

## HUITIÈME TRAVERSÉE,

### *DES ÎLES* AÇORES *AUX ÎLES* CANARIES.

*Latitude & Longitude de l'île de* Madère*; position de l'île* Salvage*; erreur des Cartes du* Dépôt *dans cette partie.*

J'appareillai de la rade d'*Angra* le 1.er Août vers 9 heures du matin; je mis à la voile avec le calme; mais un courant assez rapide me portoit sensiblement hors des Caps. Nous trouvames au large un vent très-foible de la partie du Nord, qui varia jusqu'à l'Ouest: je dirigeai ma route dans le Sud-Est, pour aller reconnoître l'île de *Saint-Michel.*

On reconnoît l'île de *Saint-Michel.*

Je la découvris le lendemain, vers 10 heures du matin. J'ai rendu compte[a] des Observations que je fis en vue de cette île, pour fixer la Latitude & la Longitude de sa pointe Occidentale.

Calmes & courans.

En comparant la Latitude qu'on déduit, pour midi, de la hauteur méridienne du Soleil, à celle que me donnoit le calcul des routes, je reconnus que, depuis notre départ d'*Angra*, les courans nous avoient portés de onze minutes, ou 3 lieues $\frac{2}{3}$, dans le Sud. Ces courans, qui, comme je l'ai dit, sont assez constans dans le parage des *Açores*, avoient agi avec toute leur force: nous avions été presque toujours en calme; & le peu de vent qui

[a] Ci-devant, *page 595.*

AOÛT 1769.

nous avoit pouſſés, ayant ſoufflé de la partie du Nord, avoit encore aidé à l'action des eaux. Nous diſtinguions, dans le ſilence de la nuit, & dans les temps de calme, le bruit que faiſoit le courant en coulant le long du bord.

Variation obſervée $16^d$ 05′ Nord-Oueſt. Lat. $37^d$ 40′. Long. 28. 28. ½.

Le 2, au coucher du Soleil, vers 7 heures, nous obſervames la déclinaiſon de l'Aimant de $16^d$ 05′ vers le Nord-Oueſt. La Latitude étoit, à midi, de $37^d$ 55′; & juſqu'à 7 heures, nous avions avancé de 15 minutes dans le Sud. Depuis le départ d'*Angra*, le progrès vers l'Eſt avoit été de $1^d$ 04′. Donc, la Latitude du point où nous fimes l'obſervation pour la déclinaiſon de l'Aimant, étoit de $37^d$ 40′: ſa Longitude de $28^d$ 28′ ½.

On reconnoît l'île de *Sainte-Marie*.

Le 3, vers midi, nous voyions diſtinctement l'île de *Sainte-Marie* : le milieu de la côte du Nord-Oueſt nous reſtoit au Sud-Eſt ¼ Eſt; mais ce ne fut que le lendemain matin, qu'étant à peu-près Nord & Sud avec ſa pointe Occidentale, nous fimes les Obſervations qui nous ont ſervi à fixer la Longitude de cette île, la plus Orientale des *Açores*[a].

En quittant *Sainte-Marie*, je dirigeai ma route dans le Sud-Eſt, pour venir chercher le Parallèle de *Madère*, que je voulois reconnoître avant que de relâcher à *Ténériffe*, où je me propoſois de faire une ſeconde ſtation. La Longitude de *Madère*, priſe à *Funchal*, a été déterminée par les obſervations de M. de *Bory*, & pouvoit me fournir une nouvelle vérification pour la poſition des *Açores*.

Variation obſervée $17^d$ 02′ Lat. $37^d$ 14′ Long. 28. 03.

A 7 heures du ſoir du 3, la déclinaiſon de l'Aimant fut obſervée de $17^d$ 02′ Nord-Oueſt. A midi, la Latitude avoit été de $37^d$ 27′ 37″ : le progrès vers le Sud, juſqu'à $7^h$ fut de 13 minutes $\frac{2}{3}$: le progrès vers l'Eſt, depuis le départ d'*Angra*, étoit de $1^d$ 39′ $\frac{2}{3}$ : donc, la Latitude du point où s'eſt faite l'obſervation, devoit être de $37^d$ 14′: ſa Longitude de $28^d$ 03′.

[a] Ci-devant, *page 599*.

AOÛT 1769.

Exactitude de l'estime sur le progrès en Longitude, en trois jours.

On a vu que le 4, vers $7^h \frac{3}{4}$ du matin, la Longitude du Navire devoit être de $27^d\ 33'\ 06''$. Depuis cet instant jusqu'à midi, le progrès vers l'Est [a] avoit été de $14'\ 14''$: donc, à midi, la Longitude étoit de $27^d\ 19'\ 52''$: & comme *Angra* [b] est par $29^d\ 32'\ 42''$; le progrès total vers l'Est avoit été, en trois jours, de $2^d\ 12'\ 50''$. Selon le calcul des routes [c], il étoit de $2^d\ 16'\ 23''$: donc, l'erreur de l'estime, en trois jours, n'étoit que de *trois minutes & demie*, ou de *une lieue*, vers l'Est: d'où l'on peut juger que l'effet des courans que nous avions éprouvés, avoit porté en entier sur la Latitude, ou dans le Sud.

J'ai dit que le 4, à midi, la Longitude devoit être de $27^d$ $19'\ 52''$: mais, pour avoir ce résultat, nous avons calculé le mouvement de l'Horloge *n.° 8*, depuis notre départ d'*Angra*, d'après un mouvement moyen entre ceux d'*Angra* & de *Sainte-Croix* de *Ténériffe*, parce qu'il s'agissoit de fixer la position de l'île *Sainte-Marie;* au lieu que, pour corriger notre route, nous ne pouvions calculer que d'après le mouvement d'*Angra*, le seul que nous connussions alors: il nous auroit donné pour la Longitude du 4, à midi [d], $27^d\ 12'\ 33''$.

Erreur de l'estime sur la Longitude en 1 jour.

On la conclut par la même méthode, pour le 5, à midi [e], de $25^d\ 07'\ 11''$ (les Longitudes des deux Horloges ne différoient entr'elles que de quelques secondes). Le progrès vers l'Est avoit donc été, en 24 heures, de $2^d\ 05'\ 22''$: celui qu'on concluoit de l'estime des routes, étoit plus petit de $8'\ \frac{1}{3}$.

[a] II.^e partie, *page 299, col. IX.*

[b] Ci-devant, *page 570.*

[c] II.^e partie, *page 298, col. IV.*

[d] II.^e partie, *page 6, Col.* de la Longitude du *n.° 8*, corrigée.

[e] *Page 358*, II.^e partie, en *ajoutant* 5′ 17″ pour l'erreur de l'Octant. (II.^e partie, *page 6*).

Le

AOÛT 1769.

*Il paroît que les courans ont encore porté dans le Sud,*

Le 4, la Latitude déduite de l'observation, & corrigée, étoit à midi, de $36^d\ 43'\ 12''$; & le 5, de $35^d\ 38'\ 16''$: le progrès vers le Sud avoit donc été, en un jour, de $1^d\ 04'\ 56''$. Selon le calcul des routes, il n'étoit que de $53'\ 55''$: il paroîtroit donc qu'en 24 heures, les Courans nous avoient porté de 11 minutes vers le Sud. Nous avions cependant eu un vent assez frais de la partie du Sud-Ouest & du Sud-Sud-Ouest. Si l'on veut attribuer à une erreur d'estime la différence que nous avons observée; il faut supposer, ce qui n'est pas ordinaire avec le Loch dont les Pilotes se servoient, qu'on a compté *trop peu* de chemin. Cette supposition s'accorde cependant avec l'espèce des erreurs : les progrès vers l'Est & vers le Sud, conclus de l'estime, ont été *plus petits* que ceux qu'on a déduits des observations : le premier de *huit minutes un tiers :* le second, de *onze minutes.*

*Variation observée $16^d\ 20'$ Nord-Ouest. Lat. $35^d\ 26'\ \frac{1}{4}$. Long. $24^d\ 45'\ \frac{1}{4}$.*

Le 5, au coucher du Soleil, un peu avant 7 heures, nous observames la déclinaison de l'Aimant, de $16^d\ 20'$ Nord-Ouest. De midi à 7 heures, nous avions avancé de 12 minutes vers le Sud, & de 22 minutes vers l'Est : donc, la Latitude du point où nous fimes l'observation, étoit de $35^d\ 26'\ \frac{1}{4}$: sa Longitude de $24^d\ 45'\ \frac{1}{4}$.

*Les courans paroissent avoir porté au Nord,*

Du 5 au 8, nous eumes un calme presque continuel, interrompu seulement par quelques bouffées de vent de la partie de l'Est. Il paroît que la direction des Courans avoit changé, & qu'ils nous ont portés dans le Nord. Car, le 7, à midi, la Latitude du Navire étoit de $34^d\ 37'\ 56''$; & par conséquent, le progrès vers le Sud, du 5 au 7, avoit été de $1^d\ 0'\ \frac{1}{3}$: selon l'estime des routes, ce progrès étoit de $1^d\ 17'$: les Courans nous avoient donc portés dans le Nord, en deux jours, de plus d'*un quart de degré.*

Le 8, au coucher du Soleil, peu après 6 heures $\frac{1}{4}$, nous observames la déclinaison de l'aiguille aimantée de $14^d\ 38'$

AOÛT 1769.

Variation observée 14d 18' Nord-Ouest. Latit. 34d 55' ¾. Long. 22. 12.

Nord-Ouest. A midi, la Latitude étoit de 35d 07' 44": de midi à 6h ¾, le progrès vers le Sud avoit été de 12 minutes ½ : donc, la Latitude du point où l'on a observé la variation, étoit de 34d 55' ¾. Depuis midi du 5, le progrès vers l'Est avoit été de 2d 55' ¼. Donc, le 8, à 6 heures ¾, la Longitude devoit être de 22d 12'.

Du 8 au 10, nous eumes des vents variables du Nord-Est à l'Est-Nord-Est, quelquefois assez frais, avec des grains & de la pluie. Je dirigeai ma route dans le Sud-Est ¼ de Sud.

Observation de Longitude avant l'atterage sur *Madère*.

Le 10, à 9 heures du matin, nous conclumes la Longitude par observation, avec le secours des Horloges marines[a], de 21d 14' 35" (les deux Horloges étoient parfaitement d'accord). Quoique je ne tinsse pas compte alors de l'erreur de mon Octant; la Longitude que je conclus se trouvoit à peu-près la même que celle que je viens de rapporter: je supposois le *Cap-françois* par 74d 35' ½; & le Méridien d'*Angra*, auquel je rapportois mon observation, se trouvoit, ainsi que le *Cap*, rapproché de 5 minutes vers l'Est; mais cette erreur étoit à peu-près compensée par celle de l'Octant, qui, dans cette circonstance, augmentoit la Longitude, & conséquemment portoit le Méridien du navire de 4 minutes ⅓ dans l'Ouest.

De 9 heures à midi, le progrès vers l'Est fut de 7' 13"; &, à midi, la Longitude du navire [b] étoit de 21d 07' 22". La Latitude observée & corrigée étoit, à la même époque, de 32d 07' 44": & comme la pointe du Sud-Ouest de *Madère*, sur laquelle je me proposois d'attérir, est par 32d 30' de Latitude, & par 19d 50' de Longitude [c], sur la Carte du *Dépôt*

[a] II.e partie, *page 360*, *en retranchant* de la Longitude 4' 19" pour corriger l'erreur de l'Octant (II.e partie, *page 6*).

[b] Je ne la comptois alors que de 21d 04' ½.

[c] Je ferai voir qu'elle doit être par 32d 40' de Latitude, & 19d, 33' ½ de Longitude. L'erreur de la Carte ne porte que sur la pointe du Sud-Ouest: *Funchal*, situé à peu-près au milieu de la côte Méridionale, y est bien placé.

AOÛT 1769.

(première feuille des côtes d'*Afrique*, 1753); j'estimois que j'étois à vingt-une lieues de distance dans l'Ouest-Sud-Ouest de la pointe occidentale de *Madère*. Les vents souffloient alors de la partie de l'Est: je pris la bordée du Nord, pour m'élever en Latitude, & venir chercher le Parallèle de l'île.

Erreur du point de départ des Pilotes; erreur de leur estime en dix jours; erreur absolue de leur Longitude, le 10 Août.

Je n'avois point communiqué aux Pilotes la Longitude d'*Angra* que nous avions déduite de nos observations; & en prenant leur point de départ sur la Carte de l'*Océan Occidental (Dépôt,* 1766), ils avoient supposé qu'*Angra* étoit par 31 degrés de Longitude; c'est-à-dire, qu'ils plaçoient ce Port *trop à l'occident*, de *un degré vingt-sept minutes.* Le 10 à midi, la Longitude du navire étoit, selon leur estime [a], de 23d 24': elle étoit donc *plus Occidentale* que celle des Horloges, de *deux degrés seize minutes deux tiers:* donc ils supposoient notre distance de *Madère trop grande* de *trente-huit lieues.* Il faut remarquer que la somme des erreurs particulières qu'ils ont faites sur l'estime des routes, dans l'intervalle du 1.er au 10 d'Août, a augmenté l'erreur primitive de leur point de départ, de *quarante-neuf minutes deux tiers*, ou d'environ *quatorze lieues.*

Erreur de l'estime sur le progrès en Longitude, dans l'intervalle de 5 jours.

La plus grande partie de cette seconde erreur provient de l'estime qui a été faite dans l'intervalle du 5 au 10: car, en comparant entr'elles les Longitudes conclues de l'Observation à ces deux jours, on trouve que le progrès réel vers l'Est a été de 3d 59' 49"; &, en additionnant les progrès journaliers conclus de l'estime [b], le progrès total n'est que de 3d 30' $\frac{1}{4}$; c'est-à-dire *plus petit* que le véritable, de *près d'un demi-degré.* Cette erreur est excusable: dans l'intervalle du 5 au 10, nous avons éprouvé des calmes fréquens, des vents contraires & variables,

[a] II.e partie, *page 383, col. VII.*
[b] II.e partie, *page 298, col. IV.*

AOÛT 1769.

des courans, dont il n'eſt preſque jamais poſſible d'évaluer l'effet avec exactitude.

Le 11, à 4 heures du matin, j'avois fait, depuis le midi de la veille, environ vingt-une lieues à la route du Nord-Nord-Oueſt; je devois donc être plus élevé que le Parallèle de *Madère.* Je pris alors la bordée du Sud-Eſt ¼ de Sud. Les vents ſouffloient toujours de l'Eſt & Eſt-Nord-Eſt, frais: la mer étoit fort agitée.

J'obſervai à midi la hauteur méridienne du Soleil, & j'en déduiſis la Latitude de $32^d\,43'\,49''$; elle ne devoit être en réalité que de $32^d\,39'\,19''$, en ayant égard à l'erreur de l'Octant. L'erreur de l'inſtrument compenſoit une partie de celle de la Carte: la pointe du Sud-Oueſt de *Madère* doit être plus ſeptentrionale de 8 à 9 minutes qu'elle n'y eſt marquée.

Depuis le 10 à midi, les progrès en Longitude ayant été tantôt vers l'Eſt, tantôt vers l'Oueſt, ils s'étoient à peu-près détruits: il réſultoit du calcul des routes, que, depuis le 10, nous avions ſeulement reculé vers l'Oueſt de 2 minutes ¼.

Les vents varièrent ſans ceſſe pendant la nuit, de l'Eſt à l'Eſt-Nord-Eſt, & à l'Eſt-Sud-Eſt: je prenois la bordée qui me rapprochoit le plus de la route de l'Eſt que j'aurois voulu tenir, pour pouvoir attaquer *Madère* par le Parallèle qui tient le milieu entre la côte Septentrionale & celle du Sud.

Préciſion de l'attérage ſur la pointe du Sud-Oueſt de *Madère* par le ſecours des Horloges marines.

Le 12, à 6 heures du matin, je me trouvai à peu-près ſur le Parallèle de la pointe du Sud-Oueſt de l'île. Depuis le midi du 10 juſqu'à cette époque, le progrès en Longitude, ſelon le calcul des routes, avoit été de 50 minutes vers l'Eſt: la Longitude du navire devoit donc être, ſelon les Horloges, de $20^d\,17'\,\frac{1}{2}$ (je ne la comptois que de $20^d\,14'\,\frac{1}{2}$): & comme la pointe du Sud-Oueſt de *Madère* eſt par $19^d\,33'\,\frac{1}{2}$; nous ne devions plus en être

AOÛT 1769.

éloignés que de 44′ 50″, ou de *douze lieues & demie*. Je n'en comptois que *six un quart ;* parce que je supposois, avec la Carte d. *Dépôt*, que la Longitude de la pointe que j'attaquois étoit de $19^d$ 50′; & que je ne donnois au Navire que $20^d$ $14'\frac{1}{2}$.

On a vu que, le 10 à midi, la Longitude des Pilotes étoit de $23^d$ 24′ : elle devoit donc être, le 12 à 6 heures du matin, de $22^d$ 34′; &, en la comparant à celle que la Carte du *Dépôt* assigne à la pointe du Sud-Ouest de *Madère*, ils estimoient qu'ils étoient encore éloignés de la terre, de *quarante-six lieues*.

Une brume assez épaisse nous déroboit l'horizon : j'ignorois si les approches de *Madère* étoient bien saines; j'avois appris à me défier des Cartes : d'ailleurs, depuis le 10, à 9 heures du matin, je n'avois calculé les progrès en Longitude que d'après l'estime des routes; & je ne pouvois pas compter sur l'exactitude des résultats : je recommandai donc qu'on fit bonne garde, & qu'on cherchât à découvrir la terre, sur laquelle nous courions & que j'annonçai devoir n'être pas éloignée. Les Pilotes, qui ne se doutoient pas de l'erreur primitive de leur point de départ, & des erreurs particulières qu'ils avoient commises dans le cours de la traversée, crurent que je voulois plaisanter en annonçant la terre : ils ne furent persuadés que je parlois sérieusement, que lorsqu'à 7 heures, sa brume s'étant dissipée, nous découvrimes, à la faveur de l'éclairci, toute la côte Occidentale de *Madère*, qui nous restoit au Nord-Est $\frac{1}{2}$ rumb Nord, à la distance de *dix* ou *onze lieues* & peut-être moins.

Grande erreur dans la Longitude des Pilotes à l'atterage.

La Longitude des Pilotes les plaçoit encore à *quarante-cinq lieues* de distance de l'île. Une partie de cette grande erreur provenoit de leur Longitude de départ qu'ils avoient prise sur la Carte de l'*Océan Occidental*, 1766; mais ils l'avoient augmenté de plus de trois quarts de degré, par les erreurs particulieres dûes à leur estime. Ils furent forcés de rendre hommage aux Horloges marines,

AOÛT 1769.

& de reconnoître la supériorité de cette méthode sur toutes celles qu'ils emploient. Cet aveu n'est pas suspect: un Pilote est, par état, l'homme qui commet le plus d'erreurs, & qui en convient le moins [a].

Je dirigeai ma route sur la pointe du Sud-Ouest de *Madère*, dans l'intention de longer la côte Méridionale, pour venir reconnoître *Funchal*, & vérifier, en vue de ce Port, dont la Longitude est connue, non-seulement la régularité des Horloges marines, mais encore la position de la pointe Occidentale de l'île par rapport à *Funchal*.

Relèvemens faits en vue de *Madère*, qui servent à fixer la position de la pointe la plus Occidentale.

A 4 heures après midi, je découvris les deux Caps qui forment la Baie : le plus Occidental me restoit à l'Est-Nord-Est $3^d \frac{3}{4}$ vers le Nord, à quatre lieues de distance estimée à vue. Ce Cap étoit donc *plus Oriental* que le Navire, de *douze minutes quarante-sept secondes*, & *plus Septentrional* de *cinq minutes dix-huit secondes*. Je relevai, en même temps, la pointe la plus Occidentale de l'île au Nord $4^d \frac{1}{2}$ vers l'Est, à trois lieues de distance; c'est-à-dire qu'elle étoit plus *Orientale* que le Navire de *cinquante secondes*, & *plus Septentrionale*, de *huit minutes cinquante-deux secondes*.

Pendant qu'on faisoit les relèvemens, je pris des hauteurs absolues du Soleil, pour connoître la Longitude du Navire par le secours des Horloges marines. En calculant d'après le mouvement que ces Horloges avoient à *Angra* (supposé par $29^d\ 31'\ 48''$), la Longitude du Navire étoit [b] de $19^d\ 31'\ 45''$, selon le *n.° 8* (de $56''$ de moins, selon le *n.° 6*). Mais, en rapportant l'observation à celle du 18 Août à *Sainte-Croix* de *Ténériffe*, & à la

[a] Voyez, à l'occasion de cet attérage, la XII.e vérification des Horloges, *pages 151 & suivantes.*

[b] II.e partie, *page 361, en ajoutant* $4'\ 22''$ pour l'erreur de l'Octant (II.e partie, *page 6).*

AOÛT 1769.

Longitude de ce Port, $18^d\ 36'$, & en calculant d'après un mouvement moyen; la Longitude du Navire, le 12 Août à 4 heures, sera de [a] $19^d\ 38'\ 36''$ (plus grande de $6'\ 51''$ que par le premier calcul). Il suit du second calcul, que la Longitude du Cap Occidental de la Baie de *Funchal* (plus Oriental que le Navire, selon le relèvement, de $12'\ 47''$), seroit de $19^d\ 25'\ 49''$: & comme le Cap, selon le plan de la Baie, levé par le P. *Laval* *, est de 3 minutes à l'Ouest de la Ville: *Funchal*, selon la détermination des Horloges, seroit par $19^d\ 22'\ 49''$. Comparons cette Longitude à celle qui a été déterminée à terre, par des observations Astronomiques.

M. de *Bory* observa à *Funchal*, en 1753 & en 1754, des immersions du I.er & du III.e Satellite de *Jupiter*, dont on conclut la différence de Méridiens entre cette Ville & *Paris* [b], de $1^h\ 17'\ 14''$: donc,

Longitude de *Funchal*.................. $19^d\ 18'\ 30''$.

Longitude de *Funchal*.

Remarques sur la précision qu'on peut attendre des Longitudes déterminées à la mer par le secours des Horloges marines.

Notre détermination diffère donc d'environ *trois* minutes de celle de M. *Bory*. Cette différence est trop petite pour mériter qu'on s'y arrête, & ne sauroit nuire à l'opinion qu'on doit avoir de la précision avec laquelle on peut fixer, par le secours des Horloges marines, la Longitude des Ports en vue desquels on navigue, même sans y relâcher, & par une seule observation faite à la mer: car il n'est pas prouvé que notre différence de trois minutes provienne d'une erreur de la part des Horloges: nous étions dans une position fort désavantageuse par rapport à *Funchal*, qui nous restoit à l'Est-Nord-Est quelques degrés Nord; peut-être le Cap que nous avons relevé pour celui de l'Ouest de la

[a] II.e partie, *page 362, en ajoutant* $4'\ 24''$ pour l'erreur de l'Octant.

* Voyage à *la Louisiane*, *page 20*.

[b] Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1754, *pages 565 & suivantes*.

AOÛT 1769.

Baie, en étoit-il un autre plus Occidental, qui nous déroboit la vue du premier : notre distance d'ailleurs a été estimée à vue : & si nous avons fait seulement une lieue d'erreur sur cette estime ; nous avons augmenté de plus de trois minutes la Longitude de *Funchal*. Je pourrois encore ajouter que la détermination de M. de *Bory* n'est fondée que sur des observations d'éclipses des Satellites de *Jupiter*, qui n'ont pas eu leurs correspondantes à *Paris*, mais à l'*île de France*, où même elles ne furent pas simultanées ; de sorte que la Longitude de *Funchal* dépend de celle de l'*île de France*, & de l'exactitude des tables, sur lesquelles on a calculé les révolutions pour rendre les observations correspondantes. Mais c'en est beaucoup trop pour justifier une erreur de trois minutes, qui n'est d'aucune conséquence dans la Navigation.

Erreur dans une observation du Père *Laval*.

Le Père *Laval* avoit fait, en 1720, des observations pour la Longitude de *Funchal* ; & il concluoit d'une immersion du I.er Satellite, observée le 2 Avril, que la Longitude de cette Ville étoit [a] de $1^h\ 07'\ 45''$, ou de $16^d\ 56'\ 15''$ : les calculs de M. *de l'Isle* [b] réduisent cette Longitude à $1^h\ 07'\ 23''$ ou $16^d\ 50'\ 45''$. Par ce dernier calcul, elle est moins Occidentale que celle de M. *Bory*, de $2^d\ 27'\ 45''$. Mais il paroît évident que le Père *Laval* s'est mépris de *dix* minutes de temps, soit en comptant à l'Horloge, ou en portant l'observation sur son registre. En supposant que ce soit une méprise, & qu'on doive ajouter 10 minutes au temps de l'Horloge de *Funchal* ; les deux déterminations se trouveront d'accord à 2 minutes $\frac{1}{4}$ de degré près.

Étrange conséquence.

Cette erreur conduisit le Père *Laval* à une conséquence inconcevable. Il ne pouvoit pas rejeter la Longitude de *Ténériffe*, que les Observations du Père *Feuillée* avoient fixée, & qui étoit

[a] Voyage à la *Louisiane*, *page 245*.

[b] Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1754, *page 570*.

connue

connue en 1728, quand le Père *Laval* publia son Journal, dans lequel même cette Longitude est rapportée; mais, pour justifier celle qu'il assignoit à *Madère*, il ne craint pas d'avancer que les Cartes de *Van-Keulen* & de *Pieter Goos*, les seules qu'on eût alors, ont commis une grande erreur en plaçant la pointe Occidentale de *Madère* sous le Méridien de *Ténériffe* [a]; & qu'elle doit en différer de *deux degrés* vers l'Orient. Mais, étoit-il vraisemblable qu'aucun Navigateur ne se fût aperçu d'une erreur aussi grossière? La route de *Madère* à *Ténériffe* est si fréquentée! La distance n'est que de 80 lieues, presque Nord & Sud! Étoit-il possible qu'on eût toujours commis une erreur de plus de trente lieues, dans le sens de la Longitude, sur une route directe, sur un chemin pour lequel on a presque toujours le vent arrière, & qu'on fait ordinairement en trente ou quarante heures? Il me semble que le Père *Laval* hasarda sa critique un peu trop légèrement. Doit-on, sur une seule observation douteuse, s'inscrire en faux contre le témoignage unanime des Navigateurs, contre trois siècles d'expérience?

*Erreur des Cartes du Dépôt sur la Longitude de Funchal.*

La Longitude de *Funchal* est assez exacte sur la grande Carte du *Dépôt* (1.re feuille des *côtes d'Afrique*, 1753): elle est de $19^d\ 20'$, & ne diffère que d'une minute & demie de celle qu'on a conclue des Observations de M. de *Bory*. Mais, sur la Carte de l'*Océan Occidental* (1766), *Funchal* est par $19^d\ 35'$ de Longitude à l'échelle d'en haut, par $19^d\ 27'$ à celle d'en bas, c'est-à-dire trop à l'Occident, de *huit minutes & demie*, ou de *seize & demie*, selon qu'on rapporte la Longitude à une échelle ou à l'autre. On ne s'accoutume point à voir que la Carte la plus récente de M. *Bellin* est toujours la plus défectueuse.

[a] C'est en réalité la pointe du *Nord-Est* de Madère qui se trouve sous le Méridien même de *Ténériffe*: l'erreur des anciennes Cartes n'étoit pas considérable: les Navigateurs seroient trop heureux s'ils n'en trouvoient pas souvent de plus grossières dans les Cartes les plus récentes.

AOÛT 1769.

Longitude de la pointe du Sud-Oueſt de *Madère*.

La Longitude de *Funchal* va nous ſervir à déterminer celle de la pointe la plus Occidentale de l'île. On a vu, qu'à l'inſtant du relèvement que nous fimes en vue des deux points[a], le Cap de l'Oueſt de *Funchal* étoit plus Oriental que le Navire, de 12′ 47″, & la pointe du Sud-Oueſt, de 50 ſecondes ſeulement: on peut donc compter que cette pointe eſt plus Occidentale de 12 minutes que le Cap de l'Oueſt de *Funchal:* & comme ce Cap eſt plus Occidental que la Ville de 3 minutes; & que, par conſéquent, ſa Longitude eſt de 19ᵈ 21′ 30″; on aura:

Longitude de la pointe du Sud-Oueſt de *Madère*... 19ᵈ 33′ 30″.

Erreur de la grande Carte du *Dépôt* ſur cette détermination.

Il m'avoit paru, à la ſeule inſpection des terres, que la Carte du *Dépôt* (1.ʳᵉ feuille des côtes d'*Afrique*, 1753) donnoit trop d'étendue à la côte Méridionale de *Madère*, depuis la pointe du Sud-Oueſt juſqu'à la baie de *Funchal:* nos relèvemens l'ont confirmé. On vient de voir que la différence entre cette pointe & la Ville ne doit être que de *quinze* minutes; elle eſt de *trente* ſur la Carte du *Dépôt;* c'eſt-à-dire, *trop grande* d'*un quart de degré* ou de *quatre lieues un quart*. Ces erreurs ne peuvent plus étonner.

Nous emploierons les obſervations que le Père *Laval* a faites à *Madère* pour fixer la Latitude de *Funchal:* on n'a pas à craindre ſur cette détermination, les mêmes erreurs qu'il a coutume de faire ſur les Longitudes. Il fit ſes obſervations au Collége des Jéſuites, ſitué à peu-près au centre de la Ville. Il y obſerva pluſieurs hauteurs méridiennes du *Soleil*, de *Jupiter* & de *Vénus;* mais l'incertitude des déclinaiſons des Planètes nous engagent à préférer les hauteurs du Soleil. Par un milieu entre quatre obſervations[b]:

Latitude de *Funchal*.

Latitude de la ville de *Funchal*........ 32ᵈ 38′ 30″

[a] Ci-devant, *page 614*.

[b] Voyage à la Louiſiane, *page 27*. Le Père *Laval* l'établit de 32ᵈ 37′ 53″, en prenant un milieu entre la plus petite Latitude, déduite de la hauteur Méridienne de *Jupiter*, 32ᵈ 36′ 52″,

AOÛT 1769.

Le Cap le plus Occidental de la Baie, selon le plan que le Père *Laval* en a levé, est plus Méridional que la Ville de 2 minutes: sa Latitude sera donc de $32^d\ 36'\ 30''$.

Il résulte du relèvement que nous fîmes en vue du Cap Occidental de *Funchal* & de la pointe du *Sud-Ouest* de l'île [a], que la pointe est plus Septentrionale que le Cap de $3'\ 34''$: donc,

Latitude de la pointe du *Sud-Ouest* de *Madère*.... $32^d\ 40'\ 00''$.

Latitude de la pointe du *Sud-Ouest* de *Madère*.

Erreur de la grande Carte du *Dépôt* sur cette détermination.

La ville de *Funchal* est bien placée en Latitude sur la grande Carte du *Dépôt;* elle est par $32^d\ 38'$, conformément à la détermination établie par le Père *Laval:* mais la pointe du Sud-Ouest est par $32^d\ 31'$, c'est-à-dire, sept minutes plus Sud que *Funchal:* elle doit être, au contraire, plus Nord de 1 minute $\frac{1}{2}$: la différence, ou l'erreur, est de 8 minutes $\frac{1}{2}$.

Cette erreur m'avoit frappé à l'inspection de la côte: il me parut que la pointe du Sud-Ouest n'est point aussi avancée en mer que la Carte le désigne.

Erreur de la Carte de l'Océan Occid. 1766, sur la Latitude de *Funchal*.

J'ignore pourquoi, sur la Carte de l'*Océan Occidental*, édition de 1766, M. *Bellin* a augmenté la Latitude de *Funchal* de 10 minutes, & a placé ce Port par $32^d\ 48'$. Je doute qu'il s'y soit déterminé par aucun motif: ce ne peut être qu'un effet du hasard, qui trop souvent a présidé à l'exécution de ses Cartes.

Erreur de la grande Carte du *Dépôt* sur la position des *îles Désertes*. Correction.

La position des *îles Désertes* n'est pas exacte: on les a placées trop près de la côte. Je m'en suis assuré le 13 Août, à midi,

& la plus grande, déduite de la hauteur Méridienne du Soleil, $32^d\ 38'\ 55''$. Mais comme il y a quatre observations de la hauteur Méridienne du Soleil, dont les deux plus éloignées ne diffèrent que de 46 secondes; j'ai cru devoir préférer les résultats moyens de ces hauteurs, qui donneroient $32^d\ 38'\ 26''$: j'y ai ajouté 4 secondes, pour me rapprocher davantage des trois Observations qui donnent la plus grande Latitude, & qui diffèrent entr'elles de 9 à 16 secondes.

[a] Ci-devant, *page 614*.

AOÛT 1769.

par des relèvemens que je fis, lorſque la plus ſeptentrionale des trois îles, à ſon extrémité du Nord, me reſtoit à peu-près à l'Eſt.

L'ilot de la baie de *Funchal* me reſtoit au Nord-Nord-Eſt 5 degrés Eſt, à deux lieues & demie de diſtance. De ce point de ſtation, je relevai :

| | | |
|---|---|---|
| La pointe du Sud-Oueſt de l'île au Nord-Oueſt 5 degrés Oueſt *. | | |
| Le Nord de la grande *île Déſerte* (la plus Septentr.) | à l'Eſt 2d Nord. | |
| Le Sud de la même. . . . . . . . . . . . . . . . | à l'Eſt $\frac{1}{4}$ | Sud-Eſt 3d Eſt. |
| Le Nord de la 2.e île . . . . . . . . . . . . . . | à l'Eſt $\frac{1}{4}$ | Sud-Eſt. |
| Le Nord de la 3.e par le Sud de la 2.e | à l'Eſt $\frac{1}{4}$ | Sud-Eſt 3d Sud. |
| Le Sud de la 3.e île . . . . . . . . . . . . . . . | à l'Eſt $\frac{1}{4}$ | Sud-Eſt 5d Sud. |
| Un ilot à la pointe Orientale de *Madère* au | Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ | Eſt 2d Nord. |
| La pointe même de l'île . . . . . . . . . au | Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ | Eſt 4d Nord. |

C'eſt ainſi que je les ai placées ſur ma Carte particulière des îles *Canaries*, qui comprend auſſi les îles de *Madère* & de *Porto-Santo;* &, pour les aſſujettir à mes relèvemens, j'ai ſeulement conſervé le giſſement que la Carte du *Dépôt* donne à la grande *île Déſerte* (la plus Nord), par rapport à la pointe de l'Eſt de *Madère:* ce giſſement eſt le Sud-Sud-Eſt 4 ou 5 degrés vers l'Eſt. Je ne voudrois pas répondre qu'il fût bien exact; mais je n'ai pas eu occaſion de le vérifier.

Il réſulte de la nouvelle poſition, que la largeur du canal, formé entre la côte de *Madère* & la plus Septentrionale des *îles Déſertes*,

* Ce relèvement confirme l'erreur de la Carte du *Dépôt* ſur la Latitude de cette pointe : car ſi on ſe place, ſur cette Carte, à 2 $\frac{1}{2}$ lieues au Sud-Sud-Oueſt 5d Oueſt de l'ilot de *Funchal;* la pointe du Sud-Oueſt de l'île vous y reſtera directement à l'Oueſt : nous l'avons cependant relevée, du même point, au Nord-Oueſt 5d Oueſt; ce qui prouve (indépendamment du premier relèvement que j'avois fait le 12) que cette pointe eſt beaucoup plus Septentrionale, par rapport à *Funchal*, qu'on ne l'a marquée ſur la Carte du *Dépôt*.

AOÛT 1769.

eſt de *ſept lieues un tiers*, au lieu de deux & demie que la Carte du *Dépôt* lui avoit données. L'erreur ne porte pas ſur les trois îles : la plus Méridionale eſt bien placée ſur la Carte ; elle y eſt éloignée d'environ douze lieues de *Madère* (cette diſtance doit être ſeulement plus grande de 1 lieue) ; mais les trois îles occupent cinq lieues de trop d'étendue, & doivent être reſſerrées, pour ſe trouver dans les points de vue de nos relèvemens. M. *Bellin*, dans l'examen critique qu'il fit, en 1753, des Cartes du *Neptune François*, dit, en parlant de celle des *côtes d'Europe ſur l'Océan* [a], *que les* îles Déſertes *ne s'étendent qu'à quatre lieues au large, ſur la Carte du* Neptune François, *& qu'il eſt certain que cette diſtance doit être de douze lieues.* La critique de M. *Bellin* étoit juſte ; mais la correction qu'il a faite ſur la Carte des *Côtes d'Afrique* (1.<sup>re</sup> feuille, 1753) n'eſt pas exacte : il s'eſt contenté de placer la côte Méridionale des *îles Déſertes* à douze lieues de diſtance de *Madère*, & a laiſſé la plus Septentrionale à deux lieues & demie ; tandis que ſa diſtance doit être de plus de ſept lieues. Le giſſement des trois *îles Déſertes*, les unes par rapport aux autres, n'eſt pas plus exact ſur la Carte du *Dépôt*. Ces îles y giſſent Nord-Nord-Oueſt & Sud-Sud-Eſt. Mais le Père *Laval*, qui, en 1720, les attaqua en venant de l'Eſt, & les contourna par le Sud, dit qu'elles courent à peu-près Nord-Nord-Eſt & Sud-Sud-Oueſt, & que la plus Méridionale eſt auſſi la plus Occidentale. Il eſtima que le Canal peut avoir ſept lieues de largeur.

Pour la poſition du Port de *Sainte-Croix*.

La poſition du Port de *Sainte-Croix*, ſitué à quatre lieues dans le Nord-Eſt de *Funchal*, exige auſſi une correction. Je ferai uſage du relèvement ſuivant : étant à trois lieues de diſtance de *Funchal*, cette Ville me reſtoit au Nord-Eſt 4 degrés Eſt,

[a] *Page 5* de ſon Mémoire. Voyez auſſi ſes remarques qu'il a miſes à la tête du *Neptune François*, *page 1.<sup>re</sup>*

AOÛT 1769.

& la pointe Orientale de *Sainte-Croix* au Nord-Est $\frac{1}{4}$ Est 4 degrés Nord. La différence de ces deux relèvemens est de 3 degrés $\frac{1}{4}$: c'est l'angle de distance entre *Funchal* & *Sainte-Croix*, par rapport au point d'où je les ai relevés: c'est l'angle *FIC* (*fig. 6, pl. V*) dans le triangle *CFI*, à *Sainte-Croix*, à *Funchal* & au point de relèvement, dans lequel on connoît déjà le côté *FI* de 3 lieues ou 9 milles, distance du Navire à *Funchal*: nous supposerons aussi qu'on connoît le côté *FC*, distance de *Funchal* à *Sainte-Croix*; que nous ferons de 4 lieues ou 12 milles, telle que l'indique la Carte du *Dépôt*. On trouvera, par analogie[a], l'angle *FCI* de 2^d 26'. On conclura le 3.^e angle *CFI* (supplément à la somme des deux premiers) de 174^d 19'. Mais on connoît l'angle *oFI*, (alterne de *FIE*, angle de relèvement de *Funchal*) de 41 degrés; & par conséquent, son supplément *IFe*, de 139 degrés: donc, en retranchant ce dernier de l'angle *CFI* (174^d 19'), on aura *CFe*, angle de gissement de *Sainte-Croix* par rapport à *Funchal*, de 35^d 19', ou le Nord-Est $\frac{1}{4}$ Est 1^d 34' Nord.

Fig. 6, pl. V.

Pour avoir la différence de Parallèles & de Méridiens des deux Ports, on résoudra, à l'ordinaire, le triangle Loxodromique *CqF*, & on trouvera que *Sainte-Croix* est plus Septentrional que *Funchal*, de 7 minutes, plus Oriental de 11' 38". Donc,

Latitude & Longitude de *Sainte-Croix*.

| | | |
|---|---|---|
| *Sainte-Croix* | Latitude......... | 32^d 45' 30" |
| | Longitude........ | 19. 06. 52. |

Ce Port, à sa pointe Orientale, est placé, sur la Carte du *Dépôt*, à 4 minutes $\frac{1}{2}$ au Nord, & 20 minutes à l'Est de *Funchal*.

Nous conserverons le gissement respectif de la pointe du Nord-Est de l'île, par rapport à *Sainte-Croix*, tel qu'on le voit marqué sur la Carte; & cette pointe se trouvera placée selon le relèvement

[a] 12 milles : sin. Angle *I* :: 9 milles : sinus Angle *C*.

AOÛT 1769.

que nous en avons fait le 13 Août [a]; elle est plus Septentrionale que *Sainte-Croix* de 6 minutes $\frac{1}{2}$, plus Orientale de 14 minutes $\frac{1}{2}$. Donc :

De la pointe la plus Orientale de *Madère*.

| | | |
|---|---|---|
| Pointe la plus Orientale de *Madère* | Latitude........ | 32d 52′ |
| | Longitude...... | 18. 52 $\frac{1}{3}$. |

Latitudes & Longitudes de l'île de *Porto-Santo*.

Pour placer l'île de *Porto-Santo* sur ma Carte, j'ai pris sur celle du *Dépôt* les différences de Parallèles & de Méridiens des différens points, par rapport à la pointe la plus Orientale de *Madère*; & je les ai assujetties à la Latitude & à la Longitude de cette île. Le Sud de *Porto-Santo* s'y trouve à 17 minutes $\frac{1}{2}$ au Nord, 20′ 52″ à l'Est de la pointe de *Madère*. Donc :

| | | |
|---|---|---|
| Milieu de la côte Méridionale de *Porto-Santo* | Latitude..... | 33d 09′ $\frac{1}{2}$ |
| | Longitude.. | 18. 31 $\frac{1}{2}$. |

La pointe du Nord & celle du Sud sont à peu-près sur le même Méridien, la première un peu plus à l'Est; l'île occupe 14 ou 15 minutes en Latitude. Donc :

| | | |
|---|---|---|
| Pointe du Nord de *Porto-Santo* | Latitude.......... | 33d 24′ |
| | Longitude........ | 18. 30. |

Le Méridien de cette dernière pointe est situé à peu-près au milieu de l'île, qui occupe environ 12 minutes dans le sens de la Longitude.

Banc de Roches au Nord-Est de *Porto-Santo*.

M. d'*Après de Mannevillette* rapporte, dans son *Mémoire sur la Navigation de France aux Indes* [b], qu'à trois lieues au Nord-Est du milieu de *Porto-Santo*, il y a un *Banc de Roches* sous l'eau, sur lequel un Navire Hollandois s'est perdu. Ce Banc n'est pas marqué sur les Cartes du *Dépôt*.

Huit Roches à fleur d'eau au N. $\frac{1}{4}$ N. O. de *Porto-Santo*, à peu-près au Nord de la pointe Orientale de *Madère*.

M. d'*Après* parle encore d'un vaste écueil situé dans le Nord de la pointe Orientale de *Madère*, dont il n'avoit été fait aucune

[a] Ci-devant, *page 620*.

[b] Mémoire des Savans étrangers, *Tome V, page 196*.

mention sur les Cartes du *Dépôt*, jusqu'à celle de l'*Océan Occidental*, édition de 1766. « A vingt-huit lieues au Nord ¼ Nord-» Ouest de la pointe du Nord de l'île de *Porto-Santo*, dit M. » d'*Après* [a], il y a plusieurs *Roches à fleur d'eau*, dont les Cartes ne » font point mention. Elles ont été vues par le Capitaine *Vobonne*, » de *Londres*, en 1732, & par un Vaisseau de *Bordeaux* qui alloit » aux îles de l'*Amérique*. Le premier rapporte en avoir distingué » *Huit*, dont *la plus Sud* est par *34d 30' de Latitude*, & *la plus* » *Nord* par *34d 45'*; de sorte que l'étendue de cet écueil est de » cinq lieues du Nord au Sud : elle est de trois lieues de l'Est à » l'Ouest. Ce Navigateur ajoute que la Roche la plus vers le Sud » est à quarante lieues au Nord 5 degrés Est de la pointe de l'Est de *Madère* ».

Remarques sur la Latitude de l'écueil.

Je me permettrai de faire quelques remarques sur la Latitude que le Navigateur Anglois assigne à cet écueil. Ou la Latitude a été *observée* à la vue même de l'écueil ; & en comparant sa position sur la Carte, à celle de *Porto-Santo* & de *Madère*, on a conclu la distance & le gissement respectifs de l'écueil par rapport à ces deux îles; ou bien cette Latitude a été *estimée*, c'est-à-dire, conclue des distances & des gissemens respectifs à l'égard des deux îles. Dans le cas de Latitude *observée*, le Navigateur Anglois a mal donné la distance de l'écueil à *Porto-Santo* & à *Madère* : il dit, 1.° que l'écueil (sans doute la roche la plus voisine des îles, c'est-à-dire la plus Méridionale) est à *vingt-huit lieues* au Nord ¼ Nord-Ouest de la pointe du Nord de *Porto-Santo* : elle est donc plus Septentrionale de 1d 22', que cette pointe qui est par 33d 24' : donc la Roche seroit par 34d 46'. 2.° Il ajoute qu'elle est à *quarante lieues* au Nord 5 degrés Est de la pointe Orientale de *Madère* : la Roche est donc plus Septentrionale de 2 degrés que cette pointe qui est

[a] Mémoire des Savans étrangers, *Tome V*, *page 195*.

par

AOÛT 1769.

par 32^d 52′: donc elle ſeroit par 34^d 52′. Le Navigateur Anglois place cependant cette Roche par 34^d 30′; c'eſt-à-dire, 16 minutes *moins Nord* qu'il ne réſulte de ſa poſition rapportée à *Porto-Santo;* 22 minutes *moins Nord* qu'on ne la conclut par rapport à *Madère*. Je crois reconnoître ce qui a donné lieu à ces erreurs & à ces différences. Ce Navigateur a pris les diſtances ſur la Carte de *Van-Keulen*, dont alors on faiſoit uſage: or, cette Carte plaçoit la pointe Orientale de *Madère vingt-deux minutes moins Nord* [a] qu'elle ne doit l'être ſelon les obſervations faites à *Funchal;* ce qui s'accorde parfaitement avec l'erreur que le Navigateur Anglois a faite ſur la diſtance de l'écueil à la pointe Orientale de *Madère*, en ſuppoſant toutefois que la Latitude de la Roche la plus Méridionale ait été *obſervée* de 34^d 30′: *Van-Keulen* place auſſi la pointe Septentrionale de *Porto-Santo* [b] *ſeize minutes moins Nord* qu'il ne réſulte de nos déterminations; ce qui s'accorde également bien avec l'erreur que le Navigateur Anglois a faite ſur la diſtance qu'il aſſigne entre la Roche Méridionale de l'écueil & la pointe du Nord de *Porto-Santo*.

On peut donc conclure, de ce que je viens de dire, que, ſi la Roche Méridionale de l'écueil eſt bien placée en Latitude, en la mettant par 34^d 30′, le Navigateur Anglois n'a pas déterminé exactement la diſtance de cette Roche, par rapport à la pointe Orientale de *Madère :* leurs Parallèles ne doivent différer que de 1^d 38′; & leur diſtance ne ſera que de *trente-deux lieues deux tiers*, au lieu de quarante. Il en eſt de même pour la poſition de l'écueil rapportée à *Porto-Santo :* la différence des Parallèles ne doit être que de 1^d 06′, & la diſtance de *vingt-trois lieues*, au lieu de vingt-huit.

[a] Par 32^d 30′ au lieu de 32^d 52′, telle que nous l'avons fixée, ci-devant *p. 623.*

[b] Par 33^d 08′ au lieu de 32^d 24′, telle que nous avons conclue ci-devant, *page 623.*

AOÛT 1769.

Mais si la Latitude de l'écueil n'a point été déduite d'une observation, ce qui me paroît assez probable, puisqu'on ne l'a point annoncée comme observée ; elle a donc été conclue par des *estimes*, & rapportée, sur la Carte de *Van-Keulen*, aux îles de *Porto-Santo* & de *Madère*, ainsi que la conformité avec les erreurs de la Carte paroît le prouver. Dans ce cas, les deux îles étant mal placées en Latitude sur cette Carte, il en résulte une erreur sur la position de l'écueil. 1.° On dit que la Roche du Sud de l'écueil est à 40 lieues au Nord 5$^d$ Est de la pointe Orientalde *Ma dère*, c'est-à-dire 2 degrés plus Nord : cette pointe [a] est par 32$^d$ 52′ : donc la Roche Méridionale sera par 34$^d$ 52′, & non par 34$^d$ 30′. Celle du Nord est plus Septentrionale de 15 minutes : donc elle sera par 35$^d$ 07′. 2.° On a dit que la Roche du Sud est à 28 lieues au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest de la pointe du Nord de *Porto-Santo* : elle est donc plus Septentrionale de 1$^d$ 22′ $\frac{1}{2}$ que cette pointe qui est [b] par 33$^d$ 24′ : donc elle sera par 34$^d$ 46′ ; celle du Nord par 35$^d$ 01′ ; & non par 34$^d$ 30′ & 34$^d$ 45′. En prenant un milieu entre les deux Latitudes qui résultent des distances indiquées par le Navigateur Anglois, par rapport à *Madère* & à *Porto-Santo*, on aura 34$^d$ 49′ pour la *Latitude moyenne de la Roche la plus Sud :* 35$^d$ 04′ pour celle de la *Roche la plus Septentrionale*.

Dans l'incertitude où nous sommes sur la vraie Latitude de cet écueil, j'ai cru devoir indiquer sur ma Carte les deux positions ; je veux dire celle qui résulte de notre dernière opération, & celle que le Navigateur Anglois lui avoit assignée : je pense cependant que la nôtre doit être préférée.

Pour la Longitude de l'écueil.

Pour fixer la Longitude de l'écueil, nous pouvons conserver le gissement qu'on lui donne, tant à l'égard de *Porto-Santo* qu'à

[a] Ci-devant, *page 623*. | [b] *Ibidem*.

AOÛT 1769.

l'égard de *Madère*, & prendre un milieu entre les deux résultats. La Roche du Sud sera de 12 ou 13 minutes plus Orientale que la pointe de l'Est de *Madère*, qui est par [a] $18^d\ 52'\frac{1}{3}$: donc cette Roche seroit par $18^d\ 40'$. Mais elle est plus Occidentale de $19^d\ 47'$ que la pointe du Nord de *Porto-Santo*, qui est [b] par $18^d\ 30'$: donc, elle seroit par $18^d\ 50'$. La *Longitude moyenne* sera de $18^d\ 45'$. Si l'on suppose que le Méridien de la Roche du Sud passe par le milieu de l'écueil, qui a 9 lieues, ou 11 minutes, d'étendue de l'Est à l'Ouest; la Roche la plus *Occidentale* sera par $18^d\ 50'\ \frac{1}{2}$; la plus *Orientale* par $18^d\ 39'\frac{1}{2}$.

Écueil de *Steen-groon* dans l'Ouest de *Madère*.

On connoît un autre écueil dans l'Ouest de *Madère*, désigné sous le nom de *Steen-groon*. Selon la configuration que les Cartes lui donnent, il paroît qu'il est formé par des îlots & des roches sous l'eau. La Carte de *Van-Keulen* plaçoit sa partie la plus Orientale directement à l'Ouest de la pointe du Sud-Ouest de *Madère*, à 60 lieues de distance, par $32^d$ de Latitude : mais comme la pointe Occidentale de *Madère* est trop Sud, sur cette Carte [c], de 40 minutes; la même erreur doit affecter la Latitude de l'écueil, qui sans doute aura été assujettie à celle de l'île. Selon la position que *Van-Keulen* donne à *Steen-groon*, respectivement à la pointe du Sud-Ouest de *Madère*, cet écueil devroit être, d'après nos déterminations, par $34^d\ 40'$ de Latitude, par $23^d\ 07'$ de Longitude.

La Carte du *Dépôt* (première feuille des *côtes d'Afrique*, 1753) place *Steen-groon* à 45 lieues à l'Ouest $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest de la pointe du Sud-Ouest de *Madère* : selon cette position, il seroit par $32^d\ 13'$ de Latitude, par $22^d\ 10'$ de Longitude.

[a] Ci-devant, *page 623*.

[b] *Ibidem*.

[c] Par $32^d$, au lieu de $32^d 40'$, telle que nous l'avons fixée ci-devant, *page 619*.

AOÛT 1769.

Sur la Carte de l'*Océan Occidental* (*Dépôt*, édition de 1742), on avoit placé *Steen-groon*, comme il l'est sur la Carte de *Van-Keulen*, à 60 lieues de la pointe du Sud-Ouest de *Madère :* son gissement n'y est pas l'Ouest direct; il décline de 2 ou 3 degrés vers le Nord. Selon cette position, la Latitude & la Longitude de l'écueil seroient à très-peu près les mêmes que celles qui résultent de la position que lui donne la Carte Hollandoise.

Sur la Carte de l'*Océan Occidental* (édition de 1766), on s'est contenté d'écrire le nom de *Steen-groon*, sans marquer l'écueil : ce seroit peut-être le parti le plus prudent : car cet écueil prétendu peut n'être qu'un haut-fond; &, s'il existe, on peut parier hardiment cent contre un qu'aucune des positions que lui donnent les Cartes n'est la véritable. Je m'en suis tenu à celle que lui assigne la Carte au grand point de 1753; parce que je suppose que M. *Bellin* a eu des raisons pour diminuer la distance, qui étoit de soixante lieues sur ses premières Cartes, ainsi que sur celle de *Van-Keulen*, & qu'il a réduite à quarante-cinq, sur celle de 1753. Je doute cependant qu'il y ait eu quelque raison décisive pour le porter à ce changement: mon doute ne paroîtra pas sans fondement; si l'on considère que nous avons trouvé des variations presque aussi considérables sur les positions des lieux les plus fréquentés, quoiqu'elles eussent été fixées par des Observations astronomiques. Quel motif peut décider à changer la position d'un écueil dont l'existence même est peut-être incertaine?

En conservant à *Steen-groon* la distance que lui donne la Carte de 1753, par rapport à la pointe Occidentale de *Madère*, je me suis permis de le porter de 5 minutes plus au Nord, pour me rapprocher un peu de la position de la Carte de *Van-Keulen* & de celle du *Dépôt*, 1742, dont la première, comme je l'ai dit,

AOÛT 1769.

Latitude & Longitude de *Steen-groon.*

plaçoit *Steen-groon* directement à l'Oueſt de la pointe de *Madère*, & la ſeconde à l'Oueſt, 2 ou 3 degrés vers le Nord. Donc:

*Steen-groon*, à ſa partie Orientale, { Latitude........ 32ᵈ 18′
Longitude...... 22. 10.

La Carte de 1753 lui donne environ quatre lieues de longueur de l'Eſt-Nord-Eſt à l'Oueſt-Sud-Oueſt, ſur une lieue de largeur.

Reconnoiſſance & mouillage de *Funchal.*

Après avoir indiqué les corrections qui m'ont ſervi à rectifier la poſition des îles de *Madère* & *Porto-Santo*, des *îles Déſertes* & des écueils connus dans les parages voiſins, il convient d'y joindre quelques remarques qui peuvent être utiles aux Vaiſſeaux qui viendront relâcher à *Madère*.

Le Port de *Funchal* eſt plus fréquenté que celui de *Sainte-Croix;* mais ni l'un ni l'autre ne ſont tenables hors le temps de la belle ſaiſon. Ils ſont ouverts à tous les vents depuis l'Oueſt-Sud-Oueſt, par le Sud, juſqu'à l'Eſt-Sud-Eſt: la mer du large y bat la plage avec fureur: les Navires ſont en perdition. On doit appareiller, ſi l'on s'y trouve en hiver, dès que le vent a quitté la partie du Nord: il ne faut même pas héſiter de couper les cables, ſi le vent commençoit à ſouffler avec violence du Sud-Eſt, du Sud ou du Sud-Oueſt.

Les *îles Deſertes*, ſituées, comme je l'ai dit, à ſept lieues de diſtance dans le Sud-Eſt de *Funchal*, ſervent de reconnoiſſance quand on vient chercher ce Port. On peut encore ſe guider par la vue des hautes montagnes de l'île, lorſqu'on l'a attaquée par l'Oueſt. En longeant la côte du Sud-Oueſt, on voit des montagnes fort élevées & à peu-près de niveau, qui occupent l'intérieur de l'île: en tirant vers l'Eſt, elles ſont remarquables par des hachures preſque verticales: tous les ſommets ſont déchiquetés. La Baie de *Funchal* correſpond préciſément au point où les montagnes hachées ſe terminent du côté de l'Eſt. Quand on eſt encore

AOÛT 1769.

à trois ou quatre lieues de distance dans le Sud, on distingue aisément la Ville qui occupe le fond de l'Anse; & dans sa partie Occidentale, un îlot ou rocher, appelé *le Lion*. On voit aussi des roches tout-à-terre, le long de la partie de la côte qui est à l'Ouest de la Baie. Tous les côteaux de *Funchal* sont bien cultivés : l'aspect en est riant.

Le Père *Laval* a levé un plan de la Baie dont il garantit l'exactitude [a] : j'y renvoie le Lecteur. Le mouillage est si facile à prendre qu'une instruction verbale doit suffire sans le secours d'aucun plan. Le Cap le plus Oriental de la Baie se nomme le *Cap des Oliviers* ; c'est sur ce point qu'on dirige sa route quand le vent dépend de l'Est, parce que les courans portent communément à l'Ouest. On peut accoster ce Cap & le ranger de fort près : il y a grand fond, sans aucun danger. On court environ un quart de lieue dans l'enfoncement de la Baie, en laissant à sa droite trois Batteries de canons, placées de distance en distance. La Ville, comme je l'ai dit, est au fond de l'Anse & présente un bel aspect. Quand on a couru un quart de lieue depuis le *Cap des Oliviers* ; on gouverne, à l'Ouest-Nord-Ouest & Ouest $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest du Monde, sur une *Mamelle* ronde & émoussée, au haut de laquelle on voit une Croix ; cette Mamelle est peu distante du Cap de l'Ouest. Quand on a mis au Nord & Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest du Monde, le Fort ou la Citadelle a quatre bastions [b], par le Rocher du *Lion*, sur lequel est une Batterie; on laisse tomber l'ancre par quarante-cinq brasses ; fond de sable vasard : en filant le cable on se trouve sur quarante brasses. Si l'on mouilloit à deux encablures plus près de terre, on feroit par 20 brasses; mais si l'on s'approchoit davantage de

[a] Voyez le Voyage à la *Louisiane*, page 20.

[b] Il y en a un autre à l'extrémité Occidentale de la Ville : celui dont nous parlons ici est isolé, & à peu-près dans le Nord du *Lion*.

la Ville, on trouveroit des Roches qui peuvent endommager les cables. Le fond est trop grand dans le milieu de l'Anse : le meilleur mouillage est à trois ou quatre encablures dans le Sud, le Sud-Sud-Est, le Sud-Est, & même l'Est du *Lion ;* mais il ne peut contenir plus de six vaisseaux de guerre. On affourche Ouest-Nord-Ouest & Est-Sud-Est.

Dans la belle saison, les petits Navires peuvent caréner dans le canal qui est formé entre le *Lion* & la grande île : quelquefois ils y mouillent. On y est à l'abri de la houle qui est très-vive à la plage, & qui rend presque toujours l'abord difficile pour les Chaloupes.

Canal des *îles Désertes.*

Quand on vient attaquer l'île de *Madère* par le côté de l'Est, on reconnoit d'abord les *îles Désertes.* Dans cette position, ces îles couvrent *Madère*, de façon qu'on ne la distingue que par la passe qui est entre les deux plus grandes des *Désertes.* La plus Septentrionale est plate : sa forme est celle d'un grand bâtiment quarré-long qui n'a pas de couverture : au Nord, & tout près de celle-ci, on voit une Roche isolée de figure pyramidale. Les deux autres îles sont hautes, inégales & arides. On trouve grand fond tout autour de ces îles, ainsi que l'annonce le terrein escarpé : il y a seulement quelques Roches sous l'eau, tout près de terre. La plus Septentrionale des *îles Désertes* forme, avec la côte de *Madère*, un canal de sept lieues environ de largeur. On n'y connoît aucun danger : on dit seulement que, dans le milieu de la passe, il y a un bas-fond, de 50 toises environ d'étendue, mais sur lequel on trouve huit brasses d'eau. Les Pratiques de ces îles disent aussi qu'il faut passer plus près de la côte de *Madère* qui est très-saine, que du Nord des *îles Désertes.* Les canaux formés entre les îles particulières ont beaucoup de fond ; mais il ne seroit pas prudent de s'y engager.

AOÛT 1769.

Variation obſervée 15d Nord-Oueſt, à 4 lieues dans le S. O. ¼ O. de *Funchal.*

Le 12, au coucher du Soleil, étant à quatre lieues de diſtance, dans le Sud-Oueſt ¼ d'Oueſt de *Funchal*, nous trouvames par l'obſervation de l'amplitude, que l'aiguille aimantée déclinoit de 15d vers le Nord-Oueſt. Le Père *Laval* [a] obſerva, en 1720, la déclinaiſon à *Funchal*, & la trouva de 8d ¼ Nord-Oueſt. Il ajoute qu'en 1701, les Pilotes de l'Eſcadre de M. de *Coetlogon* l'avoient obſervée de 4 degrés. En comparant entr'elles ces deux obſervations, on conclut que, de 1701 à 1720, en 19 ans, la déclinaiſon a augmenté de 4 degrés ¼; ce qui donne, pour l'augmentation annuelle, un peu moins de 12 minutes ⅔. En comparant les mêmes obſervations à la nôtre, on trouve que, de 1701 à 1769, en 68 ans, l'augmentation totale a été de 11 degrés, & l'augmentation annuelle d'un peu plus de 9 minutes ¾; & que, de 1720 à 1769, en 49 ans, l'augmentation totale eſt de 6 degrés, & l'augmentation annuelle d'un peu plus de 7 minutes ⅓. En prenant un terme moyen entre les trois réſultats, on peut conclure qu'à l'île de *Madère*, depuis 1701 juſqu'à 1769, *l'augmentation annuelle* de la déclinaiſon de l'aiguille aimantée, vers le Nord-Oueſt, a été d'environ *dix minutes.*

Changemens ſurvenus en différens temps.

Suite du Journal.

Mon intention n'avoit point été de relâcher à *Madère ;* mais peu s'en fallut que je n'y fuſſe contraint par les circonſtances.

Le 13, vers 4 heures après-midi, je me trouvai à l'ouvert de la Baie de *Funchal*, donc je n'étois pas éloigné de plus de deux ou trois lieues : le vent, qui ſouffloit foiblement de la partie du Sud-Oueſt, manqua tout-à-coup; & je m'aperçus que, dans le calme, les Courans me droſſoient à terre avec aſſez de rapidité : leur direction me portoit vers une Anſe de ſable, ſituée dans l'Oueſt de celle de *Funchal*, cernée de roches & de briſans. Je pris le parti de mettre à la mer tous les Bâtimens à rames, & de faire

[a] Voyage à la *Louiſiane*, page 28.

nager

nager, pour m'élever au moins jusques à l'entrée de la Baie, & y laisser tomber l'ancre, dans la crainte que les Courans, qui avoient varié pendant toute la journée, ne me maîtrisassent dans la nuit & ne me portassent à la côte. Mais la houle étoit forte, se déployoit en grandes lames, & rendoit inutile l'action des Bâtimens à rames. Ils servoient cependant à rompre un peu la direction du Courant. J'avois approché du Port, & je n'en étois plus éloigné que de deux lieues, lorsqu'à six heures il s'éleva un petit vent de terre : j'employai sur le champ les Bâtimens à rames à faire abattre le Navire, & je mis le cap au large.

Relèvement, fait le 13 à 6h $\frac{1}{4}$ du soir, qui doit servir pour fixer la position de l'île *Salvage*, respectivement à *Madère*.

A 6 heures $\frac{1}{4}$, je relevai l'îlot du *Lion* au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Est, à la distance de deux lieues; c'est-à-dire, que le Navire étoit plus Méridional que l'îlot de 5′ 54″, & plus Occidental de 1′ 25″. Sur le plan de la baie de *Funchal*, levé par le Père *Laval*, l'îlot du *Lion* est à 750 toises, ou environ à un quart de lieue dans le Sud-Ouest du milieu de la Ville; c'est-à-dire, une demi-minute plus au Sud & une demi-minute plus à l'Ouest : on peut donc établir [a] que la Latitude du *Lion* est de 32d 38′, sa Longitude de 19d 18′; & par conséquent la *Latitude du Navire*, à *six heures un quart*, étoit de 32d 32′ 06″, & sa *Longitude*, de 19d 19′ 25″.

A 9 heures, le vent fraîchit & se fixa à l'Est-Nord-Est, en prenant du Nord-Est; il fut en renforçant, & nous fit faire jusqu'à trois lieues par heure. Je dirigeai ma route dans le Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Est $\frac{1}{2}$ rumb vers l'Est, pour passer, selon la Carte du *Dépôt* (1753), à trois ou quatre lieues dans l'Ouest de l'île *Salvage* dont je voulois prendre connoissance & vérifier la position, tant par rapport à *Madère* que je quittois, qu'à l'égard de *Ténériffe* où je devois me rendre & faire une nouvelle vérification des Horloges marines.

[a] Voyez ci-devant la Latitude & la Longitude de *Funchal*, *pages 618 & 615*.

AOÛT 1769.

Le 14 à midi, la Latitude, déduite de la hauteur Méridienne du Soleil, & corrigée de l'erreur de l'Octant, étoit de $30^d 42' 23''$. Le progrès vers le Sud, depuis le relèvement de la veille à 6 heures $\frac{1}{4}$, avoit donc été de $1^d 49' 37''$: selon le calcul des routes, il étoit [a] de $1^d 48' 26''$.

Il paroît donc que la quantité du chemin fait depuis le relèvement du 13 avoit été bien estimée; car la route directe étoit le Sud-Sud-Est quelques degrés vers le Sud; & l'on sait que, dans ce cas, si l'on commet une erreur sur la quantité du chemin, elle porte presqu'en entier sur le progrès en Latitude. Je ne voudrois cependant pas conclure, de l'exactitude avec laquelle le progrès vers le Sud a été estimé, que le progrès vers l'Est, qu'on a déduit des mêmes routes, est pareillement exact; car il est certain que, dans le parage de ces îles, les Courans sont très-variables, ont une grande action, tantôt vers l'Est, tantôt vers l'Ouest, & que souvent, quand on cingle Nord & Sud, on suit en réalité une route assez différente de celle qu'on paroît suivre. Or, l'erreur qu'on commet sur l'angle de la route, porte en entier sur le progrès en Longitude, lorsque la direction de cette route s'éloigne peu de celle d'un Méridien.

Le progrès vers l'Est qu'on déduisoit de l'estime de nos routes, depuis le relèvement du 13 jusqu'à midi du 14, étoit de $35' 52''$; & par conséquent, la Longitude du 14, à midi, devoit être de $18^d 43' 33''$, en supposant que la direction de la route n'ait point été changée par l'effet des Courans : mais on verra que nous ne pouvons pas admettre cette supposition.

On reconnoît l'île *Sabvage* & les écueils qui en dépendent.

A 3 heures $\frac{1}{2}$, les Vigies des mâts découvrirent une île qui nous restoit dans le Sud-Est, à 10 lieues environ de distance. C'étoit

[a] Ces routes étoient : au Sud-Sud-Est, 2 milles : au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Est, 20 milles : au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Est $5^d$ Est, 63 milles : au Sud-Sud-Est $5^d$ Sud, 28 milles.

AOÛT 1769.

l'île *Salvage*. Je mis le Cap fur elle, dans l'intention d'aller la reconnoître de près, & de fixer fa pofition par rapport à *Madère*. On ne tarda pas à la voir de deffus le pont. J'aperçus prefqu'en même temps un morne plus élevé, détaché de la première île, qui paroiffoit en être à une certaine diftance, & nous reftoit à peu-près au même aire de vent. Ma premiere idée fut que le morne détaché devoit être l'ilot ou la roche que les Cartes défignent fous le nom de *Piton*, qui eft liée à l'île *Salvage* par un refcif & des roches fous l'eau ; mais je reconnus bientôt, à mefure que j'avançois, que la première terre découverte & le morne élevé appartenoient à une même île. Les Vigies des mâts avertirent, en même temps, que nous avions le Cap dirigé fur un écueil, qu'à la première vue ils avoient pris pour le *Pic de Ténériffe*, dans l'opinion où ils étoient que cette haute montagne pouvoit être aperçue à la diftance où nous nous trouvions des *Canaries*. On découvrit bientôt l'écueil de deffus le gaillard. Je jugeai que c'étoit le *Piton*, & je reconnus auffi que le giffement de cette roche, par rapport à l'île, étoit défectueux fur la Carte du *Dépôt*. Peu de temps après la découverte du premier *Piton*, on en découvrit un fecond plus à l'Oueft, moins élevé, mais plus étendu. Les vents foufloient du Nord-Eft & Nord-Nord-Eft, bon frais : j'étois maître de ma manœuvre ; j'arrivai fucceffivement, en dépendant, pour parer les écueils, à mefure qu'on en faifoit la découverte.

Defcription de cette île & des écueils.

Nous diftinguames entre les deux *Pitons* plufieurs roches peu élevées, indépendamment d'un grand nombre de brifans qui ne doivent laiffer aucun paffage entr'eux. Tout le gros *Piton* en eft entouré : le petit peut porter à un mille au large, dans le Sud-Oueft du premier, & paroît terminer l'écueil dans cette partie. On voyoit trois ou quatre roches détachées, fort près de la pointe du Nord de l'île *Salvage*, qui peut-être étoit la pointe du Nord-Eft.

AOÛT 1769.

Cette île est plus élevée à son milieu qu'à ses extrémités, sous l'aspect qu'elle nous présentoit. Elle ne paroît pas avoir plus de deux milles d'étendue du Nord au Sud. M. *de Bougainville* dit[a], que son étendue est d'environ une lieue de l'Est à l'Ouest; qu'elle est basse au milieu, & qu'à chaque extrémité s'élève un petit mondrain. Mais les Navigateurs savent combien les configurations d'une même île se ressemblent peu dans les divers gissemens, & sous les différens aspects. J'ignore si les Vaisseaux peuvent passer entre l'île & le gros *Piton;* mais je pense qu'il seroit très-imprudent de le risquer: il paroît que l'île *Salvage* & les deux *Pitons* ne forment ensemble qu'un vaste écueil, dont les parties éminentes sont liées entr'elles par un rescif & des roches sous l'eau.

Étendue de l'écueil & gissement par rapport à l'île.

Pour m'assurer de l'étendue totale de cet écueil, je fis les opérations que je vais rapporter.

Fig. 7, Pl. V.

A $5^h 45'$ de ma montre, du point *S* (*figure 7, planche V*), je relevai : la pointe Nord de l'île *Salvage*, *I*, au Sud-Est $\frac{1}{4}$ Est $0^d \frac{3}{4}$ Est (Sud $57^d$ Est), angle *aSI*, à 4 ou 5 lieues de distance.

A $6^h 45'$ de ma montre, je relevai du point *T*, la pointe Nord de l'île *Salvage*, directement à l'Est (Sud $90^d$ Est) angle *mTI*. Le milieu du gros *Piton*, *P*, au Sud-Sud-Est $1^d \frac{3}{4}$ Est (Sud $24^d$ $15'$ Est), angle *mTP*.

Nous étions éloignés de 3 lieues $\frac{1}{2}$ de l'île *Salvage*, selon l'estime faite à vue : & le *Piton* nous paroissoit être à une distance égale.

De 5 heures à 6, nous avons fait 6 milles $\frac{1}{2}$ au Sud-Sud-Est $5^d$ Est; c'est à raison de $\overset{\text{mille}}{1,625}$, pour 15 minutes : de 6 heures à 7, le chemin avoit été de 8 milles $\frac{1}{2}$ au Sud $5^d$ Ouest; c'est, pour 45 minutes, $\overset{\text{milles}}{6,375}$.

[a] Voyage autour du Monde, *page 23*, édition in-4.°

AOÛT 1769.

En réduisant à une seule route, $\overset{\text{mille}}{1{,}605}$ fait au Sud-Sud-Est $5^d$ Est, & $\overset{\text{milles}}{6{,}375}$ au Sud $5^d$ Oueſt, on aura:

Longueur de la base *ST*, 7 milles $\frac{8}{10}$ : angle de la route, *aST*, Sud $1^d\ 24'$ Est.

Telles sont les Données du Problème, d'après lesquelles on construira trois triangles : *SaT*, triangle de la route, ou triangle Loxodromique : *SaI*, rectangle en *a*, au premier point de station & à l'île : *ITP*, isocèle, au 2.^e point de station, à l'île & au *Piton;* & en les résolvant *, on aura les résultats suivans:

Distance du 2.^e point de station à l'*île Salvage*. . . . . *TI* = $\overset{\text{milles}}{11{,}81}$

Distance de la pointe Septentr. de l'île au gros *Piton*. . . *IP* = 12,82

NOTE.

* I.^{er} Triange, *SaT*, rectangle en *a*.

C'est un Triangle Loxodromique; dans lequel on connoît l'angle de la route *aST* = $1^d\ 24'$; son complément *STa* = $88^d\ 36'$; le côté *ST* ou le chemin = $\overset{\text{milles}}{7{,}8}$, & l'angle droit.

On le résoudra selon les règles ordinaires du Pilotage : on trouvera *aT* = $\overset{\text{mille}}{0{,}19}$ ; *aS* = $\overset{\text{milles}}{7{,}79}$.

II.^e Triangle, *IaS*, rectangle en *a*.

On connoît 1.° l'angle de relèvement *aSI* de $57^d$; son complément *SIT*, de $33^d$; 2.° le côté *aS* (I.^{er} Triangle) de $\overset{\text{milles}}{7{,}79}$.

On cherchera, par l'analogie ordinaire des Triangles rectangles, le côté *aI*, qu'on trouvera de 12 milles : & soustrayant de celui-ci, le petit côté *aT* du I.^{er} Triangle, $\overset{\text{mille}}{0{,}19}$; on aura *TI, distance du second point de station à l'île* = $\overset{\text{milles}}{11{,}81}$.

(On l'avoit estimée, à vue, de 3 $\frac{1}{2}$ lieues, ou de 10 $\frac{1}{2}$ mil.) Cette distance paroissoit égale à celle du *Piton*, qui sera donc aussi de $\overset{\text{milles}}{11{,}81}$.)

III.^e Triangle, *ITP*, isocèle, au 2.^e point de station, à l'île, & au *Piton*.

On connoît 1.° les deux côtés égaux *IT*, *IP* (II.^e Triangle) = $\overset{\text{milles}}{11{,}81}$. 2.° l'angle compris *ITP*, complément de l'angle de relèvement *mTP* ($24^d\ 15'$) = $65^d\ 45'$, & chacun des autres angles *PIT*, *IPT*, égal au demi supplément du I.^{er} = $57^d\ 07'\ \frac{1}{2}$.

On trouvera, par analogie, le 3.^e côté *IP*, ou la *distance de l'île au Piton* = $\overset{\text{milles}}{12{,}82}$.

IV.^e Triangle. En tirant *Px* per-

AOÛT 1769.

Giſſement du *Piton* par rapport à *l'île*, le Sud-Oueſt ¼ Sud 1 degré Sud.

Erreur de la Carte du *Dépôt*.

La Carte du *Dépôt* (1.ère feuille des côtes d'*Afrique*, 1753) le place à 4 lieues dans l'Oueſt-Sud-Oueſt de la pointe Septentrionale de l'île : l'erreur eſt d'environ un tiers de lieue ſur l'étendue de l'écueil, & de trois Rumbs ſur le giſſement du *Piton* par rapport à l'île.

Le relèvement qui avoit été fait à 6 heures ¾, va nous ſervir encore à déterminer la poſition de l'île *Salvage*, ſoit en la rapportant au Méridien de *Funchal* (côte du Sud de *Madère*), ſoit au Méridien de la pointe Septentrionale de *Ténériffe*.

Poſition de l'île *Salvage*, rapportée au Méridien de *Funchal* île de *Madère*.

La pointe du Nord de l'île *Salvage* nous reſtoit, comme on l'a vu, directement à l'Eſt : la Latitude du Navire étoit donc auſſi celle du Nord de cette île. De midi à 6h ¾, diverſes routes [a] avoient donné 40 minutes ¼ de progrès vers le Sud : & en les retranchant de la Latitude de midi [b] (30d 42′ 23″), on aura *30d 02′ 08″* pour celle de 6h ¾, pour la *Latitude* de l'île *Salvage*.

Les mêmes routes réduites avoient donné 18′ 26″ de progrès vers l'Eſt : en les retranchant de la Longitude de midi [c] (18d 43′ 33″), on aura la Longitude du Navire, à 6 heures ¾, de 18d 25′ 07″. Mais on a vu qu'à cette époque, le Navire étoit diſtant de la pointe Septentrionale de l'île *Salvage*, reſtante à l'Eſt [b], de

pendiculaire à *a I* ou à la ligne Eſt-Oueſt, on formera le Triangle rectangle *I x P* : & puiſque l'angle *PIT* (III.e Triangle) eſt de 57d 07′ ½ ; ſon complément *IPx*, 32d 52′ ½, eſt l'*angle de giſſement* de l'île & du *Piton* : c'eſt le *Nord-Eſt ¼ Nord 1d Nord*, & *Sud-Oueſt ¼ Sud 1d Sud*.

[a] Au Sud-Sud-Eſt 2d Eſt, 25 milles : au Sud-Sud-Eſt 5d Eſt, 13 milles : au Sud 5d Oueſt, 6 milles.

[b] Ci-devant, *page 634*.

[c] *Ibidem*.

[d] *Page précédente*, à la note, II.e Triangle.

AOÛT 1769.

11 milles $\frac{81}{100}$, qui équivalent à 13 minutes 38 secondes par le Parallèle de $30^d\ 02'$ : ôtez-les de la Longitude du Navire à $6^h \frac{3}{4}$; vous aurez *$18^d\ 11'\ 27''$*, pour la *Longitude de la pointe Septentrionale* de l'île *Salvage*, rapportée à *Madère.* J'indiquerai bientôt la correction qu'il faut appliquer à cette détermination.

La vue de *Ténériffe*, où nous relâchames le 15, à midi, nous fournit une seconde détermination.

Position de l'île *Salvage* rapportée à *Ténériffe*.

Le 15, à 9 heures $\frac{3}{4}$ du matin, la grande *Roche pyramidale* de la pointe de *Nago* nous restoit directement à l'Ouest. Cette Roche est plus Septentrionale de 2 minutes $\frac{1}{3}$ que le Cap des *Rochers blancs* [a], qui lui-même est plus Nord que *Sainte-Croix* de 1 minute : donc la Latitude de la *Roche pyramidale*, ou la *Latitude du Navire*, le 15 à 9 heures $\frac{3}{4}$, étoit de $28^d\ 32'\ 50''$.

La même *Roche* est de $\frac{2}{3}$ de minute plus Est que les *Rochers blancs*, qui sont de 2 minutes plus Est que *Sainte-Croix* [b] : la Longitude de la *Roche* est donc de $18^d\ 34'\ 20''$. Mais, selon l'estime faite à vue, le Navire étoit distant de la *Roche*, de 1 lieue $\frac{1}{2}$ ou de $4'\ 45''$ dans l'Est : donc, la *Longitude du Navire*, le 15 à 9 heures $\frac{3}{4}$, étoit de $18^d\ 29'\ 35''$.

Depuis le relèvement du 14 à 6 heures $\frac{3}{4}$ du soir, jusqu'à celui du 15 à 9 heures $\frac{3}{4}$ du matin, les progrès, conclus des routes réduites [c], avoient été de $1^d\ 35'\ 47''$ vers le Sud, de $14'\ 13''$ vers l'Est : donc, le point du relèvement du 14 devoit être plus Septentrional & plus Occidental que celui du 15, des mêmes quantités qu'on déduit du chemin fait dans l'intervalle : donc, selon ce calcul, la *Latitude* du relèvement du 14, qui est aussi celle de la *pointe septentrionale de l'île Salvage*, seroit de *$30^d\ 08'\ 37''$*:

[a] Voyez ci-devant, *page 293*.

[b] *Ibidem*.

[c] Les routes étoient : au Sud $5^d$ Ouest, 10 milles : au Sud-Sud-Est $5^d$ Sud, 69 milles : au Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Ouest $3^d$ Sud, 13 milles $\frac{1}{2}$ : au Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Sud, 9 milles.

AOÛT 1769.

la Longitude du relèvement feroit de $18^d 43' 48''$ : & comme le Navire étoit à l'Oueſt de l'île [a], de $13' 38''$; la *Longitude du Nord de l'île Salvage* feroit de $18^d 30' 10''$.

Les deux résultats ne font pas d'accord.

On voit que la poſition de l'île *Salvage*, rapportée par un calcul d'eſtime à la pointe Septentrionale de *Ténériffe*, diffère de celle que nous avions conclue par la même voie, en la rapportant au Méridien de *Funchal*, île de *Madère*. Dans ce dernier cas, l'île *Salvage* eſt *moins Septentrionale* de $6' 28''$, *moins Occidentale* de $18' 43''$, que par le premier calcul.

La différence des Latitudes eſt peu conſidérable, & en prenant un milieu, on n'a pas à craindre une erreur ſenſible.

Nous ne pouvons attribuer ces différences qu'à l'imperfection des moyens que nous avons employés pour déterminer, dans les deux cas, la poſition de l'île *Salvage*. La différence des deux Latitudes eſt peu conſidérable; &, en prenant une détermination moyenne, on ne peut pas craindre une erreur ſenſible; car il faut obſerver que la totalité de l'écueil occupant onze minutes ou près de quatre lieues d'étendue, du Nord au Sud, une incertitude de deux ou trois minutes ſur la poſition abſolue de ſa pointe Septentrionale ne peut être d'aucune conſéquence : on le trouvera toujours, en le cherchant par une Latitude moyenne entre les deux qui réſultent de nos opérations.

On ne peut attribuer qu'à l'effet des Courans, qui ont porté à l'Oueſt, la grande différence des Longitudes réſultantes des deux calculs.

La différence des Longitudes que nous avons obtenues par les deux calculs, eſt beaucoup plus grande que celle des Latitudes : elle eſt de dix-huit minutes deux tiers. Nous ne pouvons l'attribuer qu'à l'effet des Courans qui, comme on le ſait, ſont toujours très-actifs dans le parage des îles *Canaries;* & dont l'effet eſt quelquefois de porter les Navires à l'*Oueſt* [b], quoique leur tendance la plus ordinaire ſoit vers le côté de l'Eſt. Si l'on ne vouloit pas admettre ici l'effet des Courans; il faudroit ſuppoſer une erreur dans la diſtance

[a] *Page précédente.*

[b] Voyez ce qui a été dit de l'effet de ces courans, ci-devant, *page 279.*

mutuelle

AOÛT 1769.

mutuelle des Méridiens de *Madère* & de *Ténériffe* [a] : mais nous ne pouvons pas, fur une fimple obfervation d'*eftime*, fur des calculs de routes, rejeter les obfervations Aftronomiques, par lefquelles M. *de Bory* a fixé la Longitude de la première île, ni celles du Père *Feuillée* qui ont fervi à déterminer la feconde. Nous les confidèrerons donc comme des termes de comparaifon, des points fixes, auxquels nous affujettirons le calcul de nos routes depuis *Madère* jufqu'à *Ténériffe ;* & nous corrigerons les différentes parties de ces routes proportionnellement à l'erreur totale que nous reconnoîtrons dans le réfultat de la traverfée entière. Nous parviendrons ainfi à fixer à l'île *Salvage* une place qui doit être fort approchante de fa véritable pofition, tant à l'égard du Méridien de *Madère*, que par rapport à celui de *Ténériffe*.

Des corrections à faire au calcul des routes, pour déterminer la pofition de l'île *Salvage*, tant par rapport à *Madère* qu'à l'égard de *Ténériffe*.

1.° Les points fixes que nous devons prendre font les relèvemens faits le 13, à 6 heures $\frac{1}{4}$ du foir, en vue de *Funchal*, & le 15, à 9 heures $\frac{3}{4}$ du matin, en vue de la pointe Septentrionale de *Ténériffe*. Par le premier relèvement, la Longitude du Navire, le 13, étoit [b] de 19$^d$ 19′ 25″ : par le relèvement du 15, elle étoit [c] de 18$^d$ 29′ 35″ : donc, de 6 heures $\frac{1}{4}$ du 13 au foir, à 9 heures $\frac{3}{4}$ du 15 matin, *le progrès réel du Navire vers l'Eft* avoit été de 0$^d$ 49′ 50″.

2.° Cherchons quel a été ce progrès félon l'eftime & le calcul des routes. De 6 heures $\frac{1}{4}$ du 13 au foir, à midi du 14, progrès vers l'Eft [d] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 35′ 52″ :
de midi du 14, à 6 heures $\frac{3}{4}$ du même jour [e] . . . . 18. 26 :
de 6 heures $\frac{3}{4}$ du 14 foir, à 9 heures $\frac{3}{4}$ du 15 matin [f] 14. 13 :

[a] Par exemple, une erreur de 9 minutes en fens contraires fur la Longitude de chaque île, ou une erreur de 18 minutes fur une des deux pofitions, en fuppofant l'autre exacte.

[b] Ci-devant, *page 633*.
[c] *Page 639*.
[d] *Page 634*.
[e] *Page 638*.
[f] *Page 639*.

AOÛT 1769.

donc, *progrès total vers l'Est, selon l'estime des routes*, de 6 heures $\frac{3}{4}$ du 13 au soir à 9h $\frac{3}{4}$ du 15 matin . . . . . . . . $1^d$ $08'$ $31''$.

3.° En comparant ce progrès *estimé* au progrès *réel* déduit des relèvemens, on trouve que, du 13 au 15, *le Navire a été porté vers l'Ouest*, par l'effet des Courans, de $0^d$ $18'$ $41''$ (qui équivalent à 5 lieues $\frac{1}{3}$ par le Parallèle moyen entre ceux des deux îles); c'est-à-dire, que le progrès vers l'Est a été *moins grand* que le calcul des routes ne sembloit l'annoncer.

Nous pouvons supposer que les erreurs ont été proportionnelles aux progrès en Longitude; puisque, de *Madère* à *Salvage*, & de *Salvage* à *Ténériffe*, nous avons fait route constamment entre le Sud-Sud-Est & le Sud-Est $\frac{1}{4}$ Sud, avec un vent étale & grand largue. Voyons donc quelles ont dû être les erreurs *proportionnelles* à l'erreur totale, pour le progrès en Longitude estimé de *Madère* à *Salvage*, & pour le progrès estimé de *Salvage* à *Ténériffe*. Nous rapporterons ainsi nos corrections à l'époque du relèvement qui a été fait le 14, à 6 heures $\frac{1}{4}$ du soir, étant à 11 milles $\frac{8}{10}$, ou 13' 38", à l'Ouest de la pointe Septentrionale de l'île *Salvage* [a].

4.° Depuis le relèvement fait en vue de *Madère*, le 13 à 6 heures $\frac{1}{4}$ du soir (1.°), jusqu'au relèvement de l'île *Salvage*, le 14, le progrès vers l'Est, selon le calcul des routes, avoit été (2.°) de 35' 52", plus 18' 26", c'est-à-dire, de 54' 18". On fera cette proportion: *le progrès total vers l'Est, selon le calcul des routes, depuis* Madère *jusqu'à* Ténériffe (2.°) *($1^d$ $08'$ $31''$), est à l'erreur* en excès *de ce progrès* (3.°) (18' 41"), *comme le progrès depuis* Madère *jusqu'à l'île* Salvage *(54' 18"), est à l'erreur proportionnelle de ce progrès*, qui sera de *14' 50"*. Otez cette quantité du progrès apparent; il restera pour le *progrès corrigé*, *39' 28"*: & comme la Longitude du relèvement de *Madère* (1.°) est de $19^d$ $19'$ $25''$;

[a] Ci-devant, *page 637*.

en retranchant le progrès corrigé vers l'Est, vous aurez la *Longitude du relèvement de l'île* Salvage, *$18^{d}$ 39′ 57″*.

5.° Depuis le relèvement de l'île *Salvage* jusqu'à celui de *Ténériffe*, le progrès vers l'Est, selon l'estime, a été (2.°) de 14′ 13″: faites la proportion suivante, qui est la même que la précédente: *$1^{d}$ 08′ 31″ est à 18′ 41″, comme le progrès vers l'Est, depuis* Salvage *jusqu'à* Ténériffe *(14′ 13″), est à l'erreur proportionnelle de ce progrès*, qui sera de *3′ 51″*. Otez cette quantité du progrès apparent: vous aurez le *progrès corrigé, 10′ 22″*. Ajoutez-le à la Longitude du relèvement de *Ténériffe* (1.°), c'est-à-dire, à $18^{d}$ 29′ 35″: vous aurez *la Longitude du relèvement de l'île* Salvage, *$18^{d}$ 39′ 57″* (la même, comme cela doit être, que celle que nous avions eue par l'article 4.°).

6.° Nous pouvons donc supposer que la Longitude du point d'où nous avons relevé la pointe Septentrionale de l'île *Salvage* directement à l'Est, est de $18^{d}$ 40′. Mais on a vu que le Navire étoit alors à 11 milles $\frac{8}{10}$ de distance de l'île (3.°), qui équivalent à 13′ 38″, quantité dont l'île étoit plus Orientale que le Navire: donc,

Longitude de la pointe Septentrionale de l'île *Salvage*, $18^{d}$ 26′ 22″. *Longitude de l'île Salvage.*

En prenant une Latitude moyenne entre les deux que nous avions conclues de l'estime des routes, rapportée d'une part [a] à la Latitude déduite de la hauteur Méridienne du Soleil le 14, & de l'autre [b], à la Latitude du relèvement de *Ténériffe* le 15, nous aurons:

Latitude de la pointe Septentrionale de l'île *Salvage*... $30^{d}$ 05′ 22″ $\frac{1}{2}$. *Sa Latitude.*

D'après les opérations de Trigonométrie que j'ai faites en vue

[a] Ci-devant, *page 638*.
[b] *Page 639*.

AOÛT 1769.

de l'île *Salvage*, & du gros *Piton* situé à la partie Méridionale de l'écueil, il paroît que le *Piton* est au Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Sud 1 degré Sud de la pointe Septentrionale de l'île, à 12 milles $\frac{8}{10}$ de distance [a]; il est donc plus Méridional de 10′ 46″, plus Occidental de 8′ 05″: donc,

Latitude & Longitude du *Piton*.

Le gros *Piton* [b] { Latitude........... 29^d 54′ 36″ $\frac{1}{2}$
{ Longitude.......... 18. 34. 27.

En comparant la Latitude & la Longitude de l'île *Salvage*, telles que nous venons de les établir, à celles de *Funchal* (île de *Madère*) [c], & à celles de la pointe de *Nago*, la plus Septentrionale de *Ténériffe* [d], telles qu'on les déduit des observations de M. de *Bory* & du Père *Feuillée*, il résulte que

L'île *Salvage* est { plus Sud, de 2^d 33′ 07″ $\frac{1}{2}$ / plus Est, de 0. 52. 08 } que *Funchal*.

L'île *Salvage* est { plus Nord, de 1. 28. 22 $\frac{1}{2}$ / plus Est, de 0. 10. 38 } que la pointe de *Nago*.

Erreur des Cartes du *Dépôt*, sur la position de l'île *Salvage*, respectivement à *Madère* & à *Ténériffe*, & sur sa position absolue.

Voyons les différences respectives que les Cartes du *Dépôt* ont données à l'île *Salvage*, par rapport à ces deux points de *Madère* & de *Ténériffe*.

Carte de 1753.

Sur la grande Carte (1.^re feuille des Côtes d'*Afrique*, 1753), l'île *Salvage* est par 30^d 06′ de Latitude, par 18^d 00′ de Longitude: *Funchal* y est par 32^d 38′ de Latitude: par 19^d 20′ de

[a] Ci-devant, *pages 637 & 638*.

[b] Quand j'ai indiqué la position de l'île *Salvage* & du *Piton page 310*), je n'avois eu égard qu'à celle qui résultoit du simple calcul des routes, depuis *Madère* jusqu'au relèvement de l'île *Salvage*; mais la position que je viens d'assigner ici doit être préférée à la première, parce que nous avons tenu compte de l'effet des Courans.

[c] Latitude de *Funchal*, 32^d 38′ 30″ *(page 618)*: Longitude, 19^d 18′ 30″ *(page 615)*.

[d] Latitude de la *Grande Pointe de Nago* (la plus Septentrionale & la plus Occidentale des deux pointes de ce nom), 26^d 36′ *(page 293)*: Longitude, 18^d 37′ *(page 294)*.

AOÛT 1769.

Longitude : donc, *Salvage* y eſt plus Méridionale que *Funchal* de $2^{d}\ 32'$; ce qui ne s'éloigne que de 1 minute, en moins, de la différence de Parallèles qui réſulte de nos déterminations. *Salvage* y eſt plus Orientale que *Funchal*, de $1^{d}\ 20'$; c'eſt-à-dire que, ſur la Carte de 1753, l'île *Salvage* eſt portée *trop à l'Orient* (par rapport à *Funchal)* de *vingt-huit minutes :* mais comme, ſur cette Carte, *Funchal* eſt porté trop à l'Occident de 1 minute $\frac{1}{2}$; l'*erreur* de la *poſition abſolue* de l'île *Salvage* ſe réduit à *vingt-ſix minutes & demie* vers l'*Eſt*.

Comparons à préſent la poſition reſpective que la Carte du *Dépôt* a donnée à l'île *Salvage* & à l'île de *Ténériffe*. La pointe la plus Septentrionale de cette dernière île, la grande pointe de *Nago*, y eſt par $28^{d}\ 42'\ \frac{1}{2}$ de Latitude, par $18^{d}\ 32'\ \frac{1}{8}$ de Longitude : donc, l'île *Salvage* y eſt plus Nord que la pointe de *Nago*, de $1^{d}\ 23'\ \frac{1}{2}$: la différence des Parallèles y eſt donc *trop petite* de 5 minutes. Mais l'erreur appartient à la Latitude de la pointe de *Nago* qui, ſur cette Carte, eſt trop Nord de 5 minutes. L'île *Salvage* y eſt plus Orientale que *Nago*, de 32 minutes $\frac{1}{8}$: la différence de Méridiens ne doit être que de $10'\ 38''$: donc, celle que la Carte aſſigne eſt *trop grande* de 21 minutes $\frac{1}{2}$: & comme la pointe de *Nago* y eſt portée elle-même trop à l'Orient de 5 minutes; il s'enſuit que l'*erreur de la poſition abſolue* de l'île *Salvage* y eſt de *vingt-ſix minutes & demie* vers l'*Eſt*, ainſi que nous l'avions déjà trouvé, en rapportant la poſition de cette île à celle de *Funchal*.

Cette erreur de *vingt-ſix minutes & demie* vers l'*Eſt* ne s'accorde pas avec celle qui réſulte des remarques que M. *de Bougainville* rapporte dans ſon *Voyage autour du Monde* [a]. « J'eus occaſion,

La correction indiquée par M. *de Bougainville* ne peut être admiſe.

[a] *Page 23* de l'édition in-4.°

AOÛT 1769.

» dit-il, de remarquer que les *Salvages* sont mal placées sur la Carte de » M. *Bellin*. Lorsque nous en eumes connoissance (le 17 Décembre » 1766), la Longitude que nous donnoit leur relèvement différoit » de notre estime de *trois degrés dix-sept minutes* à l'Est. Cependant » cette même différence s'est trouvée, le 19, de *quatre degrés sept* » *minutes*, en corrigeant notre point sur le relèvement de l'île de » *Fer*, dont la Longitude est déterminée par des Observations astro- » nomiques. Il est à remarquer que, pendant les deux jours écoulés » entre la vue des *Salvages* & celle de l'île de *Fer*, nous avons » navigué avec un vent étale, grand largue; & qu'ainsi il doit y » avoir bien peu d'erreur dans l'estime de notre route. D'ailleurs, » le 18, nous relevames l'île de *Palme* au Sud-Ouest $\frac{1}{4}$ Ouest » corrigé, & selon M. *Bellin*, elle devoit nous rester au Sud-Ouest [a]. » J'ai pu conclure de ces deux observations, que M. *Bellin* a placé » l'île *Salvage trente-deux minutes* environ *plus à l'Ouest*, qu'elle n'y est effectivement ».

Il paroît que M. *de Bougainville* a réduit cette différence à *trente-deux* minutes par quelque correction qu'il a jugé sans doute nécessaire de faire à son estime: car la différence de *quatre degrés sept minutes* (comparaison faite avec la Longitude de l'île de *Fer*), à *trois degrés dix-sept minutes* (comparaison faite avec celle de l'île *Salvage*) seroit en réalité de *cinquante* minutes.

La Longitude de l'île *Salvage*, corrigée d'après l'estime de M. *de Bougainville*, seroit *moins Occidentale d'environ un degré* (ou plus exactement de cinquante-huit minutes un tiers) que celle qu'on déduit de nos opérations; puisque nous avons conclu qu'il

[a] On ne peut pas faire un grand fonds sur le relèvement de l'île de *Palma* : j'ai fait voir que, sur la Carte du *Dépôt*, cette île est trop Occidentale de 10 minutes, par rapport à l'île de *Fer*. (Voyez *les Canaries*, *page* 304).

AOÛT 1769.

falloit porter cette île de *vingt-ſix minutes un tiers* encore *plus à l'Oueſt* qu'elle n'eſt marquée ſur la Carte. J'avoue que cette différence entre nos deux réſultats m'a d'abord alarmé ſur la juſteſſe de ma détermination : je ne ſuis parvenu à me raſſurer, qu'en faiſant moi-même un examen ſévère de mon travail, & en revenant pluſieurs fois à des réflexions que je ſoumets au jugement des Navigateurs.

1.° La Longitude de la pointe de *Nago* de *Ténériffe* doit être regardée comme un point fixe, vu ſa proximité de *Sainte-Croix* & de *la Laguna*, dont la Longitude a été déterminée par les obſervations multipliées du Père *Feuillée* : je puis donc compter ſur la Longitude du relèvement que j'ai fait le 15 Août (à $9^h \frac{3}{4}$ du matin), n'étant qu'à une lieue & demie de diſtance de la pointe de *Nago*, qui me reſtoit directement à l'Oueſt du Monde.

2.° Depuis $6^h \frac{3}{4}$ du 14 au ſoir, époque du relèvement fait en vue de l'île *Salvage*, juſqu'à $9^h \frac{3}{4}$ du 15 matin, époque du relèvement fait en vue de *Ténériffe*, j'ai ſuivi une route directe, dans le Sud-Sud-Eſt 5 degrés Sud, avec un vent de Nord-Eſt & Nord-Nord-Eſt, grand largue, étale, & aſſez frais pour me faire filer ſept à huit nœuds par heure. Je ne me ſuis éloigné de cette route, que pour parer les écueils de l'Oueſt de *Salvage*, & pour accoſter *Ténériffe* qui me reſtoit dans le Sud-Oueſt $\frac{1}{4}$ d'Oueſt, lorſque, le 15 matin, nous en fîmes la découverte. Les routes depuis l'île *Salvage* juſqu'au relèvement de la pointe de *Nago*, réduites à une ſeule, m'ont valu le Sud $7^d\ 23'$ Eſt, ou le Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt $3^d\ 52'$ Sud : le chemin fait à cette route a été de 32 lieues $\frac{1}{3}$. Mais, pour calculer plus rigoureuſement le progrès en Longitude qui devoit réſulter de ces trente-deux lieues faites en 15 heures, j'ai cherché quelle étoit la quantité totale dont

AOÛT 1769.

les Courans nous avoient portés dans l'Ouest en 39 heures $\frac{1}{2}$, je veux dire depuis *Madère* jusqu'à *Ténériffe :* je l'ai trouvée en comparant la différence de Méridiens que le calcul de mes routes indiquoit entre ces deux îles, à cette différence telle qu'on la déduit des observations de M. de *Bory* & du Père *Feuillée :* & j'ai diminué le progrès en Longitude vers l'Est qui résultoit des 15 heures de route, proportionnellement à l'erreur totale que j'avois reconnue sur la route entière de 39 heures $\frac{1}{2}$. Cette proportion étoit fondée; puisque la direction & la force du vent, l'état de la mer, & l'allure du Bâtiment n'avoient pas varié, depuis mon départ de *Madère* jusqu'à la découverte de l'île *Salvage*, & depuis mon départ de cette île jusqu'à la découverte de *Ténériffe.* Le progrès en Longitude, *corrigé*, a dû me donner assez exactement la différence de Méridiens qu'on doit compter entre *Ténériffe* & l'île *Salvage*, eu égard à la distance où je me trouvois de chacune de ces îles quand j'en ai fait le relèvement: je ne peux donc pas craindre une erreur sensible sur cette détermination : & si la Longitude de *Ténériffe* est déterminée exactement par les observations du Père *Feuillée ;* l'île *Salvage* doit l'être de même par nos opérations.

3.° Si l'on vouloit conclure, avec M. *de Bougainville*, que la Longitude de l'île *Salvage*, qui est de *dix-huit degrés* sur la Carte du *Dépôt*, est *trop Occidentale* de *trente-deux* minutes; cette Longitude se réduiroit à *dix-sept degrés vingt-huit minutes :* celle que nous avons conclue de nos opérations est de *dix-huit degrés vingt-six minutes un tiers*, en supposant que, de la *Salvage* à *Ténériffe*, les Courans nous ont portés dans l'Ouest de trois minutes cinquante-une secondes, proportionnellement à leur effet total dans les 40 heures de traversée de *Madère* à *Ténériffe :* mais cette même Longitude seroit de *dix-huit degrés trente minutes* $\frac{1}{6}$, par

par le calcul ſimple de la route, ſans y appliquer aucune correction; AOÛT 1769.
& par conſéquent, la différence de cette détermination à celle de M. de *Bougainville*, ſeroit de *un degré deux minutes*. Il faudroit donc ſuppoſer que les Courans, au lieu de nous avoir portés de *quatre minutes* dans l'Oueſt, comme je le ſuppoſe, nous y auroient en effet portés de *un degré deux minutes;* c'eſt-à-dire que, ſur *trente-deux lieues*, faites en *quinze heures*, à une route à très-peu-près directe, avec un vent étale & grand largue, nous aurions fait une erreur de *dix-huit lieues* dans le ſens de la Longitude; que le chemin, au lieu de trente-deux lieues, auroit été de trente-ſept; & que la route, qui a été le Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt 3 ou 4 degrés Sud, auroit été le Sud-Oueſt $\frac{1}{4}$ de Sud $4^d$ Sud. On ſe fait quelquefois illuſion à ſoi-même dans ſa propre cauſe; mais je demande à tous les Navigateurs, s'ils penſent qu'une eſtime de *quinze heures*, faite dans les circonſtances les plus favorables, puiſſe comporter d'auſſi grandes erreurs que celles que je viens de déduire. Je ſuis perſuadé que M. de *Bougainville* lui-même ne balancera pas à rejeter la correction qu'il croyoit devoir faire à la Longitude que la Carte du *Dépôt* aſſigne à l'île *Salvage*, & à adopter celle qui réſulte de mes relèvemens, de mes routes & de mes opérations combinées.

On a vu que, le 14, à 6 heures $\frac{3}{4}$ du ſoir, nous avions pris notre point de départ du relèvement de l'île *Salvage :* les vents ſe ſoutinrent au Nord-Eſt & Nord-Nord-Eſt; & le 15, à 4 heures $\frac{1}{2}$ du matin, je découvris la côte Septentrionale de *Ténériffe*. Je laiſſai tomber l'ancre, à midi, dans la baie de *Sainte-Croix*, par 17 braſſes, fond de ſable vaſard, lorſque la Redoute du Nord me reſta au Nord du Compas (Nord-Nord-Oueſt $\frac{1}{2}$ rumb Nord corrigé), & la Tour quarrée, ſituée au milieu de la Ville, à l'Oueſt $\frac{1}{4}$ Sud-Oueſt (Oueſt-Sud-Oueſt $\frac{1}{2}$ rumb Sud corrigé)[a].

Suite du Journal.

Arrivée à *Sainte-Croix de Ténériffe.*

[a] Voyez notre première Station à *Sainte-Croix* (ci-devant, *pages 282 &*

AOÛT 1769.

Dès le lendemain de notre arrivée, nous établîmes notre Observatoire dans la maison de M. *Cazalon*, Consul de *France*, qui fut occupé de nous procurer les mêmes facilités que nous avions trouvées à notre première relâche. Nous reçumes de M. le Gouverneur général les mêmes marques d'affection : il y joignit l'assurance & la démonstration du plaisir que lui causoit notre heureux retour. Nous n'en éprouvions pas moins de notre côté : les obstacles que nous avions rencontrés dans quelques Ports étrangers, où notre arrivée avoit paru jeter l'alarme, nous rendoient encore plus sensibles à l'attachement que Don *Lopez de Heredia* marquoit pour notre Nation, & à l'amitié particulière qu'il s'empressoit de nous témoigner à nous-mêmes.

Vérification des Horloges Marines, indépendante des Longitudes des Ports dans lesquels on a relâché.

Nous répétames toutes les opérations que nous avions faites à notre première relâche, pour constater la régularité des Horloges Marines; mais cette seconde Station dans un même Port nous fournissoit un moyen nouveau de vérification: car jusqu'alors nous avions été obligés de supposer que la Longitude des Ports où nous observions avoit été exactement déterminée; nous regardions cette Longitude comme un point fixe; & en comparant à celle-ci celle que chaque Horloge Marine indiquoit, nous comptions, pour l'*erreur de l'Horloge*, la différence que nous reconnoissions entre sa Longitude & celle que les Observations astronomiques avoient fixée. Mais cette méthode peut laisser une incertitude : car si la Longitude à laquelle on compare celle des Horloges n'est pas exacte; on est dans le cas ou d'attribuer aux Horloges plus de justesse qu'elle n'en ont eu, ou de leur imputer une erreur qui n'est pas la leur. Notre nouveau moyen de vérification levoit

*suivantes)* : on y trouve rassemblées toutes les remarques que j'ai été à portée de faire sur l'attérage, les reconnoissances & les mouillages de l'île de *Ténériffe*.

tous les doutes, & nous donnoit un résultat indépendant de la Longitude du Port où nous observions.

De la régularité des Horloges en 144 jours.

Nous avons comparé la *somme des progrès vers l'Ouest*, que chaque Horloge Marine nous avoit indiquée (depuis notre départ de *Sainte-Croix*, jusqu'à notre arrivée au *Cap-françois* de *Saint-Domingue)*, à la *somme des progrès vers l'Est* (depuis le départ de *Saint-Domingue* jusqu'au retour à *Sainte-Croix);* & nous avons trouvé que ces sommes ne différoient entr'elles, après *cent quarante-quatre jours* de navigation [a], que de *trois minutes* de degré, pour l'Horloge *n.° 8*, & d'*un tiers de minute* seulement pour l'Horloge *n.° 6*. Cette extrême régularité, pour le temps écoulé entre les deux Vérifications à *S.te-Croix*, prouve assez combien on doit compter sur l'exactitude des différentes opérations que nous avons faites avec les Horloges Marines, pour fixer la Longitude de *Gorée*, des îles du *Cap Vert*, des *Açores*, & des autres Ports auxquels nous avons abordé dans l'intervalle, ou en vue desquels nous avons navigué.

Observations Météorologiques.

Depuis notre départ de l'île *Tercère* jusqu'à notre arrivée à *Ténériffe*, nous avons éprouvé peu de variations dans l'atmosphère. Le Baromètre s'est soutenu entre 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{2}$ & 28 pouces 4 lignes: la dilatation du mercure dans le Thermomètre a été constamment entre 19 $\frac{1}{2}$ & 22 degrés.

## NEUVIÈME TRAVERSÉE,

### *DE SAINTE-CROIX DE TÉNÉRIFFE À CADIZ.*

Les vents de Sud-Ouest avoient régné dans le parage des *Canaries* avant notre arrivée à *Sainte-Croix:* les vents de la partie du Nord-Est s'étoient établis depuis quelque temps, & nous annonçoient que la traversée que nous allions faire ne seroit pas aussi

[a] Voyez la XII.e Vérification, *page 167*.

AOÛT 1769.

heureuse que l'avoit été, dans le mois de Mars, celle de *Cadiz* à *Téneriffe*. Cette apparence ne fut pas trompeuse : nous employames vingt-deux jours à nous rendre de *Sainte-Croix* à *Cadiz ;* & cinq mois auparavant, nous nous étions rendus de *Cadiz* à *Sainte-Croix* en 96 heures.

J'appareillai le 24 Août à 4 heures du matin ; mais le calme qui survint ne me permit pas d'être hors de la rade avant 8 heures. J'employai la journée du 24 & celle du 25 à louvoyer entre *Téneriffe* & les îles plus Orientales, pour m'élever dans le Nord, & me mettre en passe de doubler la pointe Septentrionale de *Téneriffe*. Mon intention étoit de prolonger ensuite ma bordée jusque vers *Madère*, dans l'espérance d'y trouver des vents variables de la partie de l'Ouest, avec lesquels je pourrois m'élever dans le Nord de cette île, & diriger ensuite ma route vers les côtes d'*Espagne*.

Variation observée $15^d 43'$ Nord-Ouest. Latit. 28' 33'. Longit. 18. 26.

Le 25, vers 6 heures $\frac{1}{2}$ du matin, j'avois observé la déclinaison de l'Aimant de $15^d 43'$ vers le Nord-Ouest. La pointe du Nord de *Téneriffe* nous restoit alors à l'Ouest-Nord-Ouest $\frac{1}{2}$ rumb Ouest, à 3 lieues $\frac{1}{2}$ de distance. La Latitude du point où s'est faite l'Observation étoit donc de $28^d 33'$, la Longitude, de $18^d 26'$.

On aperçoit une Comète.

Dans la nuit du 26, nous aperçumes la belle Comète qui parut cette année, & se fit sur-tout remarquer par l'étendue de sa queue. Une ligne tirée de l'Étoile $\gamma$ du *Taureau* à l'Étoile $\lambda$ de la même constellation, passoit par la Comète, & alloit rencontrer $\alpha$ de la *Baleine*. Telle étoit sa position quand nous la découvrimes pour la première fois. Les jours suivans, je mesurai avec l'Octant sa distance aux principales Étoiles de la constellation du *Taureau* & de celle d'*Orion ;* mais ces Observations ne peuvent pas entrer en comparaison avec celles qui ont été faites dans les différens Observatoires d'*Europe ;* il seroit inutile de les rapporter.

AOÛT 1769.

Calmes en approchant de *Madère.*

Le 27, nous trouvames du calme en approchant de *Madère* : à midi, nous eſtimions que nous n'en étions plus éloignés que de 15 à 16 lieues; & on crut l'apercevoir dans le Nord-Eſt & le Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ de Nord.

Selon l'obſervation de la hauteur Méridienne du Soleil, corrigée de l'erreur de l'Octant, la Latitude du Navire étoit, à midi, de $31^d\ 43'\ 07''$.

Les courans ont porté à l'Oueſt.

Les Obſervations pour la Longitude nous donnoient, à 4 heures, $20^d\ 11'\ 09''$ par l'Horloge *n.° 8* (4′ 10″ de moins par le *n.° 6*): & comme, de midi à 4 heures, le progrès vers l'Eſt avoit été de 8′ 33″; la Longitude de Midi devoit être[a] de $20^d\ 19'\ 42''$. *Sainte-Croix* eſt par $18^d\ 36'$: donc, du 24 au 27, nous avions avancé vers l'Oueſt, de $1^d\ 43'\ \frac{2}{3}$. Selon le calcul des routes[b], le progrès n'étoit que de $1^d\ 30'$ : ainſi il paroît qu'en trois jours, les Courans nous avoient portés de 13 à 14 minutes vers l'Oueſt: nous avions déjà éprouvé un effet ſemblable dans notre traverſée de *Madère* à *Ténériffe.*

Cette erreur n'affectoit pas la Longitude que les Pilotes avoient concluе: elle étoit[c] de $20^d\ 20'$, à midi du 27, c'eſt-à-dire; parfaitement conforme à celle des Horloges. Les Corrections qu'ils avoient appliquées ſans doute à l'eſtime des routes, les avoient bien ſervis, pour la première fois, dans cette occaſion.

Du 27 au 28, je rendis des bords avec de petits vents variables du Nord-Eſt au Nord, auxquels ſuccéda le calme le plus parfait.

[a] II.ᵉ partie, *page 364*, en *ajoutant* à la Longitude 4′ 42″ pour l'erreur de l'Octant (II.ᵉ partie, *page 6*).

[b] II.ᵉ partie, *page 300*, *col. IV.*

[c] *Ibid. page 283*, *col. VII.*

AOÛT 1769.

Variation observée 14d 23' Nord-Ouest.
Latit. 31d 40' ⅓.
Long. 19. 33 ⅔.

A midi du 28, la Latitude observée & corrigée étoit de 31d 36' 22".

Au coucher du Soleil, vers 6 heures ½, nous observames la déclinaison de l'Aimant de 14d 23' Nord-Ouest. De midi à 6 heures ½, le progrès vers le Nord avoit été de 4 minutes ½: le progrès vers l'Est, depuis le midi du 27, avoit été de 46 minutes: donc, le point où s'est faite l'Observation étoit par 31d 40' 35" de Latitude, par 19d 33' 42" de Longitude.

Du 28 au 31, nous eumes des vents variables du Nord jusqu'à l'Est, moyen frais: les intervalles de calme étoient longs & fréquens. Je tins successivement les bordées qui pouvoient m'élever le plus dans le Nord & dans l'Est.

Le 31, à midi, la Latitude observée & corrigée, étoit de 31d 16' 11".

Les Courans ont porté de plus d'un tiers de degré dans l'Ouest, en 4 jours, & de deux tiers en 7 jours.

L'Horloge *n.° 8* nous donna, pour la Longitude du Navire, à 4 heures après midi [a], 16d 23' 52" (8 minutes de moins par le *n.° 6*): & comme de midi à 4 heures, le progrès vers l'Est avoit été de 16' 52"; il s'ensuit qu'à midi, la Longitude devoit être de 16d 40' 44". En la comparant à celle du 27, pareillement déduite de l'Observation [b], on trouve qu'en 4 jours, le progrès réel vers l'Est a été de 3d 39': selon le calcul des routes [c], il est de 4d 02' 35": donc, en 4 jours, nous avons eu une erreur de 23' 35" vers l'Est. Il paroît qu'on doit l'attribuer à l'effet des Courans, qui nous ont portés dans l'Ouest de cette quantité. Si on y ajoute les 13 minutes ½ dont ils nous y avoient déjà portés, du 24 au 27; leur effet total sera de

[a] II.e partie, *page 365*, en *ajoutant* 4' 33" à la Longitude, pour corriger l'erreur de l'Octant (II.e partie, *page 6*).

[b] *Page précédente.*

[c] II.e partie, *page 300*, *col. IV.*

AOÛT 1769.

37 minutes, ou de près de deux tiers de degré en sept jours. Cette erreur ne peut pas étonner : nous avons éprouvé beaucoup de calmes ; & tous les Navigateurs savent combien les Courans sont variables & actifs dans les parages où nous avons louvoyé : on a vu [a], qu'en 39 heures, dans notre traversée de *Madère* à *Ténériffe*, ils nous avoient portés de 18 minutes $\frac{2}{3}$ dans l'Ouest.

SEPTEMBRE.

Erreur vers le Sud.

Le 1.er jour de Septembre, la hauteur Méridienne du Soleil, observée & corrigée, nous donnoit pour la Latitude, à midi, $30^d$ 53′ 12″. Le progrès vers le Sud avoit donc été, en 24 heures, de 23 minutes : & comme celui qu'on déduisoit de l'estime des routes étoit de 31 minutes ; il paroît, ou que les Courans nous avoient portés de 8 minutes dans le Nord, ou qu'on avoit donné trop à la dérive.

Variation observée $15^d$ 28′ Nord-Ouest.
Latit. $31^d$ 07′ $\frac{1}{4}$.
Long. 15. 01 $\frac{1}{4}$.

Au lever du Soleil, vers 5 heures $\frac{2}{3}$, la déclinaison de l'aiguille aimantée avoit été observée de $15^d$ 28′ vers le Nord-Ouest. De 5 heures $\frac{2}{3}$ à midi, nous avions avancé de 14 minutes vers le Sud ; & depuis le midi de la veille, le progrès vers l'Est avoit été de $1^d$ 39′. Ainsi, la Latitude de l'observation étoit de $31^d$ 07′ $\frac{1}{4}$ : sa Longitude, de $15^d$ 01′ $\frac{1}{4}$.

Nous avions estimé la déclinaison de l'Aimant de 15 degrés, depuis le 28 d'Août ; & notre estime s'accordoit, comme on le voit, à un demi-degré près avec l'observation : on ne peut donc pas attribuer à l'incertitude de la déclinaison de l'Aimant, la différence de 8 minutes vers le Sud, que nous avons trouvée entre la Latitude estimée & celle qu'on déduit de l'observation.

Du 1.er au 3, les vents se soutinrent dans la partie du Nord-Est & Nord-Nord-Est. Je prolongeai ma bordée dans le Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ d'Ouest, qui m'attérissoit sur l'île de *Porto-Santo*, dont,

[a] Ci-devant, *page 642*.

*SEPTEMBRE 1769.*

à midi du 1.er Septembre, j'étois éloigné de quatre-vingts lieues à l'aire de vent de la route.

Le 3, à midi, la Latitude déduite de l'observation, & corrigée, étoit de $32^d\ 31'\ 30''$.

*Erreur sur le progrès en Longitude en 3 jours.*

Les observations que je fis, vers 4 heures de l'après-midi, me donnoient, pour la Longitude du Navire[a] rapportée à midi, $16^d\ 47'\ 37''$, selon l'Horloge *n.° 8* ($11'\ 51''$ de moins par le *n.° 6*). Le progrès vers l'*Ouest*, depuis le midi du 31 Août, avoit donc été de $6'\ 53''$. Selon le calcul des routes[b], nous avions avancé, au contraire, de $1'\ 36''$ vers l'*Est*; c'est-à-dire, qu'en 3 jours, l'erreur de l'estime avoit été de 8 minutes $\frac{1}{2}$ vers l'Est, ou que les Courans nous avoient portés de cette quantité vers l'Ouest.

La Roche du Nord-Est de *Porto-Santo* nous restoit, à midi, au Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ d'Ouest, à 32 lieues de distance. Je continuai la bordée à cet aire de vent, jusqu'au lendemain matin que, les vents m'ayant refusé, & la route ne valant plus que l'Ouest-Nord-Ouest, je me décidai à prendre la bordée de l'Est.

*Variation observée $15^d\ 56'$ Nord-Ouest. Latit. $32^d\ 41'\ \frac{1}{2}$. Long. $17.\ 02\ \frac{2}{3}$.*

Au coucher du Soleil, vers 6 heures $\frac{1}{2}$, la déclinaison de l'aiguille aimantée fut observée de $15^d\ 56'$ Nord-Ouest. De midi à cette époque, le progrès avoit été de 12 minutes vers le Nord, & de 15 minutes vers l'Ouest: donc, la Latitude de l'observation étoit de $32^d\ 43'\ \frac{1}{2}$, sa Longitude, de $17^d\ 02'\ \frac{2}{3}$.

*Il paroît que les courans ont porté au Nord.*

Le 6, à midi, la Latitude observée & corrigée étoit de $33^d\ 37'\ 38''$. Depuis le midi de la veille, le progrès vers le Nord, conclu des Observations, étoit de 19 minutes, & de 10 seulement selon l'estime: il paroîtroit donc qu'en 24 heures, les Courans nous avoient portés de 9 minutes dans le Nord, ou que nous

[a] II.e partie, *page 365*, *en ajoutant* $4'\ 26''$ à la Longitude, pour corriger l'erreur de l'Octant (II.e partie, *page 6*).

[b] II.e partie, *page 300*, *col. IV*.

avions

avions eu 3 lieues de moins de dérive vers le Sud, qu'on ne l'avoit estimé.

Vers 4 heures $\frac{1}{2}$ du soir, la Longitude du Navire, indiquée par les Observations & par l'Horloge *n.° 8,* étoit [a] de $15^d\,24'\,32''$ (plus petite de $15'\,38''$, selon le *n.° 6): &* comme, de midi à 4 heures $\frac{1}{2}$, le progrès vers l'Est avoit été de $24'\,46''$; la Longitude devoit donc être, à midi, de $15^d\,49'\,18''$.

Erreur sur les progrès en Longitude, en 3 jours. Les Courans commencent à porter à l'*Est.*

Selon les Observations, nous avions avancé vers l'Est, de $58'\,19''$, depuis le 3 à midi: la somme des progrès déduits de l'estime des routes, dans le même intervalle [b], n'étoit que de $38'\,24''$: d'où l'on peut conclure qu'en 3 jours, nous avions fait une erreur de 20 minutes vers l'Ouest, ou que les Courans nous avoient portés vers l'Est. Cette dernière supposition paroît assez vraisemblable : à mesure que nous nous élevions en Latitude, nous devions commencer à ressentir l'effet des Courans du Détroit de *Gibraltar,* dont la tendance générale vers l'Est est constante pendant toute l'année.

Variation observée $15^d\,36'$ Nord-Ouest.
Latit. $33^d\,39'\,\frac{2}{3}$.
Long. $14.\,05\,\frac{1}{3}$.

Le 7, au lever du Soleil, vers 6 heures $\frac{3}{4}$, la déclinaison de l'Aimant, observée, étoit de $15^d\,36'$ Nord-Ouest. Depuis le midi du 6, nous avions avancé de 2 minutes vers le Nord, & de $1^d\,44'$ vers l'Est : donc, la Latitude de l'Observation étoit de $33^d\,39'\,\frac{2}{3}$ : la Longitude de $14^d\,05'\,\frac{1}{3}$.

Du 6 au 9, je courus différentes bordées, prenant toujours celle qui pouvoit le plus m'élever dans le Nord, selon la direction du vent qui varia du Nord au Nord-Est. Les différences des Latitudes conclues de l'Observation à celles qu'on déduisoit de l'estime, furent peu considérables.

[a] II.e partie, *page 366*, en *ajoutant* $4'\,47''$ à la Longitude, pour corriger l'erreur de l'Octant (II.e partie, *page 6).*

[b] II.e partie, *page 300*, *col. IV.*

SEPTEMBRE 1769.

Le progrès en Longitude, conclu de l'estime en 3 jours, est à peu-près égal à celui qu'on déduit des Observations.

Le 9, à midi, la Latitude observée & corrigée étoit de 34d 26' 18".

L'Horloge *n.° 8*, nous donna pour Longitude, à midi [a], 13d 18' 05" (19' $\frac{2}{3}$ de moins, par le *n.° 6*). Le progrès vers l'Est, depuis le 3, avoit donc été de 2d 31' $\frac{1}{4}$: selon le calcul des routes [b], il étoit de 2d 35' $\frac{2}{3}$. Il paroîtroit donc que l'estime a été très-exacte pendant les trois jours : mais comme nous avons couru diverses bordées, tantôt vers l'Est, tantôt vers l'Ouest; il est probable qu'il s'est fait une compensation des erreurs. Les Courans, selon leur effet ordinaire, auroient dû nous porter dans l'Est; mais on sait que l'usage des Pilotes est de compter plus de chemin que le Navire n'en fait en réalité : & comme notre route avoit pris beaucoup de l'Est pendant les trois jours, & avoit même valu l'Est direct pendant 24 heures; l'excès du chemin que les Pilotes ont compté sur cette route, a équivalu sans doute au chemin réel que nous avons dû faire vers l'Est, en étant emportés par l'action des Courans. Les Pilotes d'ailleurs commençoient à tenir compte de cet effet, d'après l'expérience de notre traversée de *Cadiz* à *Ténériffe*.

Variation observée 16 degrés Nord-Ouest.
Latit. 34d 20' $\frac{3}{4}$.
Long. 14. 07 $\frac{1}{2}$.

Le 8, au coucher du Soleil, vers 6 heures $\frac{1}{4}$, nous avions observé la déclinaison de l'aiguille aimantée de 16 degrés Nord-Ouest. Depuis cette époque jusqu'à midi du 9, le progrès avoit été de 5 minutes $\frac{1}{2}$ vers le Nord, & de 49 minutes $\frac{1}{2}$ vers l'Est : donc, la Latitude de l'Observation étoit de 34d 20' $\frac{3}{4}$: la Longitude, de 14d 07' $\frac{1}{2}$.

Le 9, à midi, *Cadiz* nous restoit à peu-près au Nord-Est $\frac{1}{4}$ Est; à 84 ou 85 lieues de distance. Les vents régnoient toujours de la partie du Nord, variant vers l'Est.

[a] II.e partie, *page 366*, en *ajoutant* 4' 26" à la Longitude, pour corriger l'erreur de l'Octant (II.e partie, *page 6*).

[b] II.e partie, *page 300*, *col. IV*.

SEPTEMBRE 1769.

Le 10, la Latitude obſervée à midi étoit de $34^d\ 44'\ 19''$. Du 9 au 10, le progrès vers le Nord avoit été, ſelon les Obſervations, de 18 minutes: il n'étoit que de 10 minutes $\frac{3}{4}$ ſelon le calcul des routes : il paroît que les Courans nous avoient portés de $7'\ \frac{1}{4}$ vers le Nord, ou que la dérive vers le Sud avoit été moins forte que les Pilotes ne l'avoient eſtimée.

Erreur vers le Sud.

Le 11, la différence du réſultat de l'eſtime à celui des Obſervations ne fut que de 2 minutes, dans le même ſens que celle du 10.

Au coucher du Soleil, vers 6 heures $\frac{1}{4}$, la déclinaiſon de l'Aimant obſervée étoit de $16^d\ 22'$ Nord-Oueſt. Depuis cette époque juſqu'au lendemain à midi, le progrès avoit été de 30 minutes vers le Nord, & de 16 minutes $\frac{1}{3}$ vers l'Eſt; & l'on verra que la Latitude du point où nous fîmes l'obſervation devoit être de $35^d\ 30'$, & ſa Longitude, de $10^d\ 21'\ \frac{2}{3}$.

Variation obſervée $16^d\ 22'$ Nord Oueſt.
Latit. $35^d\ 30'$
Long. 10. 21 $\frac{2}{3}$.

Le 12, au lever du Soleil, la déclinaiſon de l'Aimant fut obſervée de $18^d\ 26'$ Nord-Oueſt: depuis cet inſtant juſqu'à midi, on avança de 11 minutes vers le Nord, & de 15 minutes vers l'Oueſt; ainſi la Latitude de l'Obſervation devoit être, comme on va le voir, de $35^d\ 49'$; & ſa Longitude, de $9^d\ 50'$.

Variation obſervée $18^d\ 26'$ Nord-Oueſt
Latit. $35^d\ 49'$.
Long. 9. 50.

A midi, la Latitude obſervée & corrigée étoit de $36^d\ 00'\ 10''$. C'eſt le Parallèle du Détroit de *Gibraltar*. Le progrès vers le Nord, du 11 au 12, étoit plus grand ſelon les Obſervations, que ſelon l'eſtime, de 9 minutes. Les erreurs ont été dans le même ſens depuis le 9 : en les additionnant, on voit qu'en trois jours, les Courans nous avoient portés de 18 minutes $\frac{1}{4}$ dans le Nord, ou qu'on avoit eſtimé trop de dérive vers le Sud.

Si l'on veut attribuer l'erreur à l'effet des Courans; il faut ſuppoſer que leur direction étoit contraire à celle du vent, qui a ſoufflé conſtamment de la partie du Nord, variant ſeulement un peu vers le Nord-Nord-Eſt ou le Nord-Nord-Oueſt. Mais cette

De la direction que doivent prendre les Courans par le travers des côtes d'*Afrique* ſituées au Sud du Détroit de *Gibraltar*.

SEPTEMBRE 1769.

ſuppoſition n'eſt pas ſans fondement; car, en examinant la configuration des côtes d'*Afrique* les plus voiſines, par le travers deſquelles nous avons navigué depuis le 9, & dont, à cette époque, nous n'étions éloignés que de 75 lieues, & de 20 ſeulement, le 12 ; on verra que ces côtes, qui courent à peu-près Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Eſt & Sud $\frac{1}{4}$ Sud-Oueſt, forment, avec celles d'*Eſpagne*, un Golfe qu'on peut conſidérer comme la partie la plus évaſée ou la bouche d'un entonnoir, dont le Détroit de *Gibraltar* eſt l'orifice. Or, la maſſe des eaux de l'*Océan* ayant, comme on le ſait, une tendance générale vers l'Eſt, pour venir ſe mettre en équilibre avec celles de la *Méditeranée*, elles heurtent les côtes d'*Afrique* ; & la réaction doit ſe porter vers le Nord, parce que les eaux rencontrent un obſtacle, une digue, dans le Sud, de la part des côtes qui terminent le Golfe, & qui s'avancent d'environ quarante lieues vers l'Oueſt-Sud-Oueſt. Elles ſont forcées de longer la côte ſupérieure, qui s'étendant du Sud au Nord, & déclinant un peu vers l'Eſt, facilite par cette direction, l'écoulement des eaux vers le Détroit. Il ſuit de-là, qu'à une certaine diſtance des côtes, les Courans doivent porter vers le Nord-Eſt, en vertu de la tendance générale des eaux vers l'Eſt combinée avec leur réaction vers le Nord.

Erreur ſur le progrès en Longitude, en 3 jours.

Le 12, vers 4 heures du ſoir, nous conclumes la Longitude par Obſervation [a], de $9^d\ 54'\ 56''$, ſelon l'Horloge *n.° 8* (plus petite de 24 minutes par le *n.° 6*). De midi à 4 heures, le progrès vers l'Eſt avoit été de $10'\ 17''$ : donc, à midi, la Longitude du Navire devoit être de $10^d\ 05'\ 13''$. Elle étoit, le 9 à midi,

[a] II.$^e$ partie, *page 367*, en *ajoutant* $4'\ 19''$ à la Longitude, pour corriger l'erreur de l'Octant. (Voyez II.$^e$ partie, *page 6*). *

* *Nota.* Il y a une faute dans le calcul de la *page 367* de la II.$^e$ partie. On a *ſouſtrait* le progrès vers l'Eſt de la Longitude de 4 heures, au lieu qu'il falloit l'*ajouter*, pour avoir celle de midi. On aura donc, pour le *n.° 8*, $10^d\ 00'\ 54''$, & pour le *n.° 6*, $9^d\ 36'\ 53''$ : & par conſéquent, les Longitudes de la *page 6*, II.$^e$ partie, ſeront, pour le *n.° 8*, $19^d\ 05'\ 13''$, & pour le *n.° 6*, $9^d\ 41'\ 12''$.

SEPTEMBRE 1769.

de $13^{d}\ 18'\ 05''$ : ainsi le progrès réel vers l'Est, en trois jours, avoit été de $3^{d}\ 12'\ 52''$. Selon le calcul des routes[b], il étoit de $3^{d}\ 47'\ 11''$ : donc, en trois jours, nous avions fait une erreur vers l'Est de $34'\ 19''$. Cette erreur doit étonner, parce que les Courans portant à l'Est, le progrès vers ce côté, conclu de l'estime des routes, devoit être moindre au contraire que le progrès réel: mais comme les Pilotes avoient reconnu l'effet des Courans dans notre traversée de *Cadiz* à *Ténériffe*, ils ont voulu en tenir compte dans celle-ci: ils ont, sans doute, donné beaucoup trop à cette cause. Peut-être aussi doit-on attribuer une partie de l'erreur à la direction des Courans, qui ne portoient pas directement à l'Est, puisqu'on a vu que, dans ces trois derniers jours, nous avions été portés de 18 minutes dans le Nord. On seroit bien embarrassé d'établir, avec quelque précision, le changement que ces Courans apportent à la route & au sillage du Navire; car, indépendamment de la cause générale, plusieurs autres se combinent avec celle-ci : la direction, la force, & la durée des vents, l'état des marées, &c. doivent produire des variations qu'il est impossible d'assujettir au calcul, & que la proximité des côtes rend encore plus incertaines.

Examen de l'estime dans la traversée de *Ténériffe* à *Cadiz*.

Rapprochons sous un seul point de vue les erreurs particulières de l'estime, depuis notre départ de *Ténériffe :* cherchons l'erreur totale qu'on auroit eue sur la Longitude absolue du 12 à midi, telle qu'elle résultoit du calcul des routes.

Les *progrès vers l'Est*, conclus de l'estime, & comparés à ceux qu'indiquoient les Observations, ont été :

[b] II.e partie, *page 300*, *col. IV.*

SEPTEMBRE 1769.

| | | |
|---|---|---|
| Du 24 au 27 Août........... | *trop grand*[a] de | 0d 13′ 40″ |
| Du 27 au 31, *idem*........... | *trop grand* de | 0. 23. 35. |
| Du 31 Août au 3 Septembre..... | *trop grand* de | 0. 08. 30. |
| Du 3 au 6 Septembre.......... | *trop petit* de | 0. 20. 00. |
| Du 6 au 9, *idem*............. | *trop grand* de | 0. 04. 25. |
| Du 9 au 12, *idem*............. | *trop grand* de | 0. 34. 19. |

Il paroît donc qu'en général on a estimé *trop* de progrès vers l'Est; mais une partie de l'erreur a été compensée par une erreur en sens contraire. La somme des progrès *trop grands* est de $1^d$ $24' 29''$: le progrès *trop petit* est de $0^d$ $20'$: on aura $1^d$ $04' \frac{1}{2}$ pour la quantité dont l'estime étoit en erreur vers l'Est, après 19 jours; soit que l'effet des Courans ait été moindre qu'on ne l'a compté; soit que les Courans, ainsi qu'il paroît vraisemblable, nous aient portés dans l'Ouest, lorsque nous naviguions dans le Sud de *Madère*. Cette erreur de $1^d$ $04' \frac{1}{2}$ n'est en effet que de $1^d$ $03'$; parce que l'Horloge *n.° 8*, à laquelle nous comparions l'estime, avoit elle-même, à notre arrivée à *Cadiz*, après 44 jours, une erreur de 7 minutes $\frac{1}{2}$ vers l'Ouest[b], qui se réduit à 1 ou 2 minutes, pour 19 jours, en supposant que les erreurs de cette Horloge ont été proportionnelles aux carrés des temps[c].

De l'erreur qui devoit résulter à l'attérage, si l'on s'en fût tenu à l'estime.

En réduisant à une seule quantité tous les progrès journaliers vers l'Est conclus de l'estime[d], depuis le 24 Août jusqu'au 12 Septembre à midi, on trouve que, selon le calcul des routes, nous devions avoir avancé vers l'Est, de $9^d$ $35' \frac{1}{3}$. Et puisque la Longitude du départ, celle de *Sainte-Croix*, est de $18^d$ $36'$; la Longitude du 12 à midi étoit, selon l'estime, de $9^d$ $00' \frac{2}{3}$.

[a] Du 24 au 27 Août, le progrès avoit été vers l'*Ouest*: mais comme il étoit *trop petit*; le résultat est le même que si l'on avoit estimé un progrès *trop grand* vers l'*Est*.

[b] Voyez la XIII.e Vérification, *page 174*.

[c] Voyez la IX.e Vérification, *p. 116*.

[d] Voyez la II.e partie, *page 300*, *col. IV*.

SEPTEMBRE 1769.

Celle du Pilote auroit dû être la même; mais il la comptoit [a] de $9^{d}\ 14'$, parce que, du 24 au 27 Août, il avoit augmenté, d'environ 14 minutes, le progrès vers l'Oueſt qui réſultoit du ſimple calcul des routes. En comparant ces deux Longitudes à celle de l'Horloge *n.° 8*, qui étoit, comme on l'a vu, de $10^{d}\ 05'\ 13''$ (ou mieux $10^{d}\ 04'$, à cauſe de l'erreur de cette Horloge); on trouvera que, ſi nous n'avions pas eu ce ſecours pour redreſſer l'eſtime, nous aurions eu le 12 à midi, veille de notre attérage ſur la côte d'*Eſpagne*, une erreur de 1 degré $04\frac{1}{2}$ minutes vers l'Eſt: d'où il eût réſulté que *Cadiz* auroit paru nous reſter au Nord-Eſt $\frac{1}{4}$ Nord, $4^{d}$ Nord, à 11 ou 12 lieues de diſtance; tandis qu'en effet il devoit nous reſter à l'Eſt-Nord-Eſt, $1^{d}\ \frac{1}{2}$ Nord, & que nous en étions encore éloignés d'environ 25 lieues. Je ſuppoſe, en donnant ces déterminations, que *Cadiz* eſt par $8^{d}\ 38'$ de Longitude: mais, dans les calculs que j'avois faits à la mer, je ſuppoſois que cette Ville étoit par $8^{d}\ 36'$, d'après l'indication de l'Horloge *n.° 8*, qui nous avoit donné $10^{d}$ de différence de Méridien entre *Cadiz* & *Ténériffe* [b]: je m'étois cru dès-lors autoriſé à abandonner la détermination du Père *Feuillée*, qui plaçoit *Cadiz* par $8^{d}\ 21'$. Les Obſervations dont nous avons eu connoiſſance à notre retour, ont juſtifié le changement que je m'étois permis de faire à la Longitude de cette Ville [c].

D'après la Longitude que l'Horloge *n.° 8*, venoit de nous indiquer, le 12 à midi, j'aurois deſiré de pouvoir faire route à l'Eſt-Nord-Eſt; mais les vents ne me favorisèrent pas: ils varièrent du Nord-Nord-Eſt à l'Eſt-Nord-Eſt, pour ſe fixer enſuite à l'Eſt & Eſt $\frac{1}{4}$ Nord-Eſt. On tint pendant toute la nuit la bordée du

[a] II.° partie, *page 383, col. VII.*

[b] V.° vérification, *page 70.*

[c] Ci-devant, *page 269.*

SEPTEMBRE 1769.

Nord : ce n'avoit pas été mon intention ; elle nous enfonçoit dans la Baie de *Saint-Lucar*, où, pendant le Flot, les Courans portent à terre avec rapidité.

Le 13, à midi, l'Obſervation nous plaçoit par $37^{d}\,02'\,\frac{3}{4}$ de Latitude (qui ſe réduiſent à $36^{d}\,58'\,\frac{1}{4}$, à cauſe de l'erreur de l'Octant) : nous étions donc plus Nord que *Cadiz* d'environ un demi-degré. L'horizon étoit fort brumeux ; & l'Obſervation de la hauteur Méridienne du Soleil me paroiſſoit douteuſe. Elle s'accordoit cependant avec le réſultat de l'eſtime ; mais quel fonds peut-on faire ſur celle-ci, dans le voiſinage d'une côte qui eſt coupée par pluſieurs grandes rivières, où l'action des marées doit être très-vive, ſur-tout dans la circonſtance où nous nous trouvions, à l'approche de la nouvelle Lune & de l'Équinoxe d'automne ? Selon le calcul des routes, nous avions avancé, depuis le midi de la veille, de 8 minutes dans l'Eſt : nous devions être par $9^{d}\,57'\,\frac{1}{4}$ de Longitude (que je comptois alors de $9^{d}\,53'$, & le Pilote de $9^{d}\,07'$) : *Cadiz* devoit donc nous reſter à l'Eſt-Sud-Eſt, $4^{d}$ Sud, environ à 20 lieues de diſtance. Selon la Latitude, nous ne devions être éloignés que de 3 ou 4 lieues de la côte d'*Andalouſie* ; mais les terres ſont fort baſſes ; & la brume d'ailleurs qui étoit aſſez épaiſſe à la Mer, & qui devoit l'être encore plus ſur la Côte, à cauſe du concours de pluſieurs rivières, nous déroboit entièrement la vue de la terre.

Attérage dans la baie de *Saint-Lucar*, près *Cadiz*.

A $1^{h}\,\frac{1}{2}$ après-midi, je fis ſonder : on trouva 28 braſſes ; fond de ſable vaſard, verdâtre, mêlé de coquillage briſé. Cette ſonde s'accordoit avec notre vraie poſition.

Les vents avoient paſſé au Sud & Sud $\frac{1}{4}$ de Sud-Oueſt : ma route étoit l'Eſt $\frac{1}{4}$ Sud-Eſt. Elle ne me mettoit pas en paſſe d'attraper *Cadiz* ; mais j'avois la reſſource de laiſſer tomber une ancre, au cas que le vent ne me favoriſât pas, & que je m'aperçuſſe

que

SEPTEMBRE 1769.

les Courans me portassent à terre. Le Jusant d'ailleurs commençoit, & devoit nous éloigner de la côte.

Dans l'après-midi, les vents adonnèrent jusqu'au Sud-Ouest : la route valoit mieux que le Sud-Est, & à cet aire de vent, je parois tous les Caps qui précèdent *Cadiz* dans la position où je me trouvois.

A 6 heures du soir, le fond avoit augmenté : je trouvai 40 brasses, vase roussâtre : à 10 heures, 69 brasses.

Le 14, à 6 heures du matin, je découvris la pointe de *Sibione*, située entre la baie de *Saint-Lucar* & celle de *Cadiz* : cette pointe est précédée d'une batture qui porte à une lieue & demie au large.

Précision de l'atterage, par les Horloges marines.

A midi, *Sibione* nous restoit à l'Est-Sud-Est, à 4 lieues $\frac{1}{2}$ de distance ; c'est-à-dire que le Navire étoit plus Septentrional de 5′ 10″, plus Occidental de 15′ 33″, que cette pointe [a], dont la Latitude est de $36^d$ 43′ 37″, & la Longitude de $8^d$ 55′ 52″ : donc la Latitude vraie du Navire étoit de $36^d$ 48′ 47″, & sa Longitude de $9^d$ 11′ 25″.

J'avois observé la Latitude à midi ; & en la corrigeant de l'erreur de l'Octant, elle étoit de $36^d$ 51′ 26″ : plus Nord de 2 minutes $\frac{2}{3}$ que celle qui résulte du relèvement.

On a vu que, le 13 à midi, la Longitude du Navire, corrigée sur l'Observation du 12, étoit, selon l'Horloge *n.° 8*, de $9^d$ 57′ $\frac{1}{4}$ : depuis le 13, nous avions avancé vers l'Est [b] de 40′ 15″ : ainsi, le 14, à midi, la Longitude de l'Horloge *n.° 8*, devoit être de $9^d$ 17′. Celle-ci ne diffère de celle qu'a donnée le relèvement, que de 5 minutes 35 secondes vers l'*Ouest*, qui équivalent à *une lieue & demie*. Cette erreur s'accorde avec celle que

[a] Voyez la Table générale des Latitudes & des Longitudes, à la suite de notre *Journal de la Navigation*.

[b] *Page 300*, II.^e partie, *col. IV*.

SEPTEMBRE 1769.

nous reconnumes le 4 Octobre suivant : après 44 jours, l'Horloge étoit en erreur de 7 minutes $\frac{1}{2}$ vers l'*Ouest* [a].

Si, depuis notre départ de *Ténériffe*, je m'en fusse tenu au calcul des routes, à l'estime; j'aurois eu une Longitude [b] *moins* Occidentale de 1^d 04' $\frac{1}{2}$, que celle de l'Horloge *n.° 8*; j'aurois eu, conséquemment, une erreur vers l'Est de plus d'*un degré* qui équivaut à plus de *seize lieues*.

Supercherie & infidélité des Pilotes.

Le Pilote s'est permis ici une supercherie très-usitée à l'attérage: c'est d'*arranger son point* à la vue de la terre, & d'effacer, d'un trait de plume, toute l'erreur qu'on a commise sur l'estime pendant une traversée, sans s'occuper d'en rechercher la cause pour en calculer & en prévenir l'effet dans une autre occasion. On a vu que, le 12 à midi, la Longitude du Pilote étoit [c] de 9^d 14': le 13, il la comptoit de 9^d 07', ce qui est à peu-près exact, parce que, du 12 au 13, le progrès vers l'Est avoit été estimé de 8 minutes: mais, le 14, il la compta de 8^d 44'; c'est-à-dire, qu'il supposa que, du 13 au 14, nous n'avions avancé que de 23 minutes vers l'Est: cependant le progrès qui résulte des routes & du chemin que lui-même avoit estimés [d], est de 40 minutes $\frac{1}{4}$; & sa Longitude du 14 ne devoit être que de 8^d 27'. Mais il falloit bien, pour l'honneur de son Art, faire cadrer son estime avec le relèvement des terres, ou du moins ne laisser subsister qu'une erreur assez petite pour que les circonstances où nous nous étions trouvés pussent la rendre excusable. Selon la Carte de l'*Océan Occidental* (édition de 1766) dont alors il faisoit usage, *Cadiz* est par 8^d 34' de Longitude; & le point d'où nous fimes le relèvement des terres s'y trouve par 9^d 07': la Longitude du Pilote, portée

[a] Voyez la XIII.^e Vérification, *page 174*.

[b] Ci-devant, *page 663*.

[c] *Ibidem*.

[d] II.^e partie, *page 300*, *col. IV*.

SEPTEMBRE 1769.

à $8^d 44'$, ne différoit donc plus de la véritable que de 23 minutes, ou de 6 lieues seulement par le Parallèle du Navire. Le reste de la correction étoit réservé pour le lendemain.

Nouvelle infidélité.

Par la manière dont le Pilote estima les routes & le chemin depuis le 14, à midi, jusqu'au 15, à 9 heures du matin, époque de notre arrivée à *Cadiz*, il se trouva que notre progrès vers l'Est n'étoit pas de 8 minutes [a]. Par cet arrangement, sa Longitude d'arrivée, le 15, se trouvoit de $8^d 36'$, conforme, à 2 minutes près, à celle que la Carte de l'*Océan Occidental* (1766) a donnée à *Cadiz*. Il faut remarquer cependant que, le 14 à midi, nous étions, selon le relèvement fait en vue des terres, à $15' 33''$ à l'Occident de la pointe de *Sibione*, qui elle-même est à $17' 52''$ à l'Occident de *Cadiz*; & qu'ainsi, quelle que soit la Longitude de ce Port, nous en étions encore éloignés de plus de *trente-trois minutes* dans l'Ouest. Tout ce chemin a été fait en avançant seulement de *huit minutes* vers l'Est: il faut convenir qu'un miracle de cette espèce n'appartient qu'aux Pilotes [b]. Il est bien inconcevable qu'ils soient encore assez ignorans pour ne sentir pas que l'Art du Pilotage est un Art purement conjectural; & qu'en n'employant que les méthodes vulgaires pour diriger la route des Vaisseaux, il n'y a pas plus de honte à se trouver en erreur, à la fin d'une traversée, qu'il n'y a de gloire à attérir avec justesse. Si

[a] Voyez la II.e partie, *page 300, col. IV*.

[b] La différence en Latitude, vers le Sud, qui résultoit de l'estime des mêmes routes, étoit de $20' 17''$; & en la soustrayant de la Latitude du 14, ($36^d 51' 26''$) il restera $36^d 31' 09''$, pour celle de l'arrivée: ce qui prouve que, dans ce sens, l'estime a été très-exacte; puisque la Latitude de *Cadiz* est en effet de $36^d 31' \frac{1}{4}$. Si l'on vouloit supposer que les Pilotes n'ont pas diminué à dessein le progrès du Navire en Longitude; il faudroit admettre qu'en 21 heures, les Courans nous ont portés de 25 minutes dans l'Est, ce qui revient à un tiers de lieue par heure: mais ne s'en feroient-ils pas aperçus, puisqu'on naviguoit en vue des terres!

SEPTEMBRE 1769.

les moyens dont jusqu'à présent on a été forcé de se contenter, sont imparfaits, fautifs, sujets à égarer; ce n'est pas un tort, sans doute, qu'on doive imputer aux Pilotes; mais ç'en est un réel, impardonnable dans tous les cas, de sacrifier la vérité aux intérêts de l'amour propre; de chercher, comme ils font, à accréditer par des succès illusoires, des méthodes de tâtonnement, dont on ne peut attendre que des approximations toujours hasardées, & qui ne sont que le supplément grossier & insuffisant des méthodes plus parfaites qui manquoient encore à la Navigation.

Suite du Journal.

Je naviguai pendant la journée du 14 en vue des terres; & dans la nuit, je me dirigeai sur le Fanal de la Tour *Saint-Sébastien.* A minuit, je n'en étois plus éloigné que de une lieue dans l'Ouest. Je fis sonder: on trouva 19 brasses fond de vase noire. Je m'entretins jusqu'au jour dans cette position; & le 15, à 9 heures du matin, je me présentai à l'entrée de la baie de *Cadiz*. J'y fus sur-

Arrivée à *Cadiz*.

pris par le calme; mais M. le Comte *de Beaumont*, qui commandoit la Flute du Roi, *le Gros-ventre*, m'envoya toutes les Chaloupes des Navires Marchands, qui remorquèrent ma Frégate jusqu'au mouillage.

OCTOBRE.

Une indisposition qui survint à M. *Pingré* ne nous permit pas de commencer nos opérations avant le 4 d'Octobre. Nous fimes à *Cadiz* une vérification des Horloges Marines, pareille à celle que nous venions de faire à *Sainte-Croix* de *Ténériffe.* Indépendamment des calculs qui ont été communs à toutes les Vérifications, nous comparames, comme à *Sainte-Croix*, la *somme des progrès vers l'Ouest* que chaque Horloge nous avoit donnés (depuis le 4 Mars, à *Cadiz*, jusqu'au 10 de Juin, au *Cap-françois),* à *la somme des progrès vers l'Est* qu'elles nous avoient pareillement donnés (depuis le 10 de Juin jusqu'au 4 d'Octobre) : & la différence des deux sommes n'a été, après 214 jours, que de

Vérification des Horloges marines, indépendante des Longitudes des Ports dans lesquels on a relâché.

OCTOBRE 1769.

*19 minutes* $\frac{2}{3}$ pour l'Horloge *n.° 6*, & de *4 minutes* $\frac{3}{4}$ ſeulement pour l'Horloge *n.° 8* [a]. Je me contente de remettre ce réſultat ſous les yeux du Lecteur. Les conſéquences qu'on en peut tirer ſur la juſteſſe des opérations particulières que nous avons faites avec les Horloges, ſe préſentent d'elles-mêmes: je n'inſiſte plus ſur cet objet.

Déclinaiſon de l'aiguille aimantée à l'Obſervatoire de *Cadiz*.

Nous répétames, dans l'Obſervatoire de M.rs les Gardes de la Marine, l'obſervation de la déclinaiſon de l'Aiguille aimantée. En procédant comme nous l'avions fait à notre première Station [b], nous la trouvames de $17^d\frac{1}{3}$ Nord-Oueſt. Nous l'avions obſervée, dans le mois de Mars, de 17 degrés $\frac{1}{4}$.

Obſervations Météorologiques.

Les variations de la chaleur avoient été peu conſidérables depuis le 24 Août juſqu'au 1.er Octobre: le Thermomètre s'étoit ſoutenu entre 19 $\frac{1}{2}$ & 21 degrés $\frac{1}{3}$. Il deſcendit juſquau 16.e pendant notre ſéjour à *Cadiz*. L'élévation du Mercure dans le Baromètre avoit varié de 28 pouces à 28 pouces 4 lignes $\frac{1}{4}$.

## DIXIÈME ET DERNIÈRE TRAVERSÉE,

### *DE CADIZ À L'ÎLE D'AIX.*

Je remis à la voile le 13 d'Octobre après midi, & je dirigeai ma route pour aller reconnoître le cap *Saint-Vincent*. Les vents ſouffloient de la partie de l'Eſt.

Variation obſervée $18^d 40'$ Nord-Oueſt, Latit. $36^d 34'$. Long. 9. 05 $\frac{1}{2}$.

Le 14, au lever du Soleil, vers $6^h \frac{1}{3}$, nous obſervames la déclinaiſon de l'Aimant de $18^d 40'$ Nord-Oueſt. Depuis le départ de *Cadiz*, le progrès vers le Nord avoit été de deux minutes $\frac{3}{4}$, & vers l'Oueſt, de $27' \frac{1}{2}$. La Latitude de l'Obſervation étoit donc de $36^d 34'$; la Longitude, de $9^d 05' \frac{1}{2}$.

[a] Voyez la XIII.e vérification, *page 179*.

[b] Voyez ci-devant, *page 275*.

OCTOBRE 1769.

Du 14 au 16, les vents varièrent depuis le Sud-Eſt juſqu'à l'Oueſt, en paſſant par le Sud.

Vue du Cap *Saint-Vincent.*

Le 16, vers 6 heures du matin, nous découvrimes le Cap *Saint-Vincent* au Nord $\frac{1}{4}$ Nord-Oueſt, à 5 ou 6 lieues de diſtance. Ce Cap eſt reconnoiſſable par un Couvent de Moines bâti ſur le terrein le plus élevé, qu'on diſtingue de 4 ou 5 lieues. On m'a dit que ce Couvent eſt fortifié & en état de protéger, par ſon Canon, les petits Bâtimens qui peuvent venir chercher le mouillage de *Saint-Vincent*, quand ils ſont pourſuivis par les Corſaires d'*Afrique*. En venant de l'Eſt, on découvre à ſa pointe un petit îlot ou une Roche détachée, qui ſe confond avec le Cap même, quand on eſt dans l'Oueſt de celui-ci. Les terres de cette partie ne ſont pas fort élevées: le Cap *Saint-Vincent* domine toute la Côte. Il paroît à pic, du côté de la mer, à ſa pointe du Sud-Oueſt. Quand on vient de *Cadiz*, ce Cap ſe préſente ſous la forme de deux petites mamelles.

Après avoir doublé le cap *Saint-Vincent*, je dirigeai ma route pour longer les côtes de *Portugal* & d'*Eſpagne*, juſqu'au cap *Finiſtère.*

Grande erreur dans l'eſtime, ſur le progrès en Latitude, en 4 jours.

Le 17, à midi, l'Obſervation de la hauteur Méridienne, du Soleil, corrigée de l'erreur de l'Octant, nous plaçoit par $38^d\ 40'\ 49''$ de Latitude: le 14 & le 15, les Obſervations avoient été trop douteuſes pour que nous puſſions compter ſur les réſultats; le 16, nous n'avions pas vu le Soleil. Nous ne pouvions donc comparer la Latitude obſervée le 17, qu'à celle de *Cadiz*, qui eſt de $36^d\ 31'\ 15''$. On voit que le progrès réel vers le Nord, en 4 jours, avoit été de $2^d\ 09'\ 25''$. En additionnant tous les progrès particuliers, conclus de l'eſtime, on trouve que le progrès total eſtimé étoit de $2^d\ 53'\ 35''$; c'eſt-à-dire, qu'il étoit *plus grand* de *44 minutes,* ou d'environ *quinze lieues,* que celui qu'on

déduit de l'Obſervation. Si l'on ne veut pas attribuer cette différence à une erreur d'eſtime; il faut ſuppoſer que les Courans nous ont portés dans le Sud avec beaucoup de violence.

Erreur ſur le progrès en Longitude.

A 4 heures après midi, nous déterminames la Longitude par le ſecours des Horloges Marines : elle étoit[a], ſelon le *n.° 8*, de 13$^d$ 10′ 55″ (plus petite de 2′ 31″, ſelon le *n.° 6*). De midi à 4 heures, on avoit avancé de 10′ 12″ vers l'Oueſt : ainſi la Longitude étoit, à midi, de 13$^d$ 00′ 43″. En la comparant à celle de *Cadiz*, on trouve qu'en 4 jours, le progrès vers l'Oueſt avoit été de 4$^d$ 22′ 43″. Si l'on additionne tous les progrès partiels, conclus de l'eſtime des routes, depuis le départ de *Cadiz*[b]; la ſomme ſera de 3$^d$ 54′ 43″ : c'eſt-à-dire que, ſelon le calcul des routes, nous avions avancé, en 4 jours, de *28 minutes* de *moins* vers l'Oueſt qu'il ne réſulte de l'Obſervation.

Cette erreur étoit moindre ſelon le calcul du Pilote. Les grandes différences que nous avions trouvées entre les Latitudes eſtimées & les obſervées, l'avoient engagé à faire une correction à la ſomme des progrès en Longitude, qu'il réduiſoit depuis le départ de *Cadiz*, à 4$^d$ 09′ $\frac{1}{2}$ : la correction avoit été appliquée à propos : l'erreur ſur le progrès calculé n'étoit plus que de 13 minutes $\frac{1}{4}$. Mais l'erreur ſur ſa Longitude abſolue étoit de *24 minutes* $\frac{3}{4}$ vers l'Eſt; parce qu'ayant ſuppoſé *Cadiz*[a] par 8$^d$ 26′ $\frac{1}{2}$, ſa Longitude d'arrivée, le 17 à midi, étoit de 12$^d$ 36′.

Contradiction dans les erreurs de l'eſtime.

Il n'eſt pas poſſible de concilier l'erreur ſur le progrès en Longitude, conclu par eſtime, avec celle qui a été faite ſur le progrès en Latitude : celle-ci prouve qu'on a eſtimé *trop* de chemin, l'autre, qu'on en a eſtimé *trop peu*. Je ne m'occuperai point de

[a] II.^e part. *p. 368*, en *ajoutant* 3′ 29″ pour l'erreur de l'Octant (II.^e P.^e *p. 6*).

[b] II.^e partie, *page 302*, *col. IV*.

[a] Voyez la II.^e partie, *page 385*, *col. X*, note [n]. Il avoit pris ſon point de départ ſur la grande Carte.

OCTOBRE 1769.

rechercher la cauſe de cette contradiction ; je ſerois forcé de recourir à des ſuppoſitions, à des probabilités qui n'auroient peut-être pas un fondement plus ſolide que l'*eſtime* même des Pilotes. Contentons-nous de remarquer combien il faut être en garde contre le réſultat de leurs opérations, quand on n'a pas des moyens plus exacts pour diriger la route des Vaiſſeaux.

Mon intention étoit de reconnoître le Cap *Finiſtère*, & de vérifier de nouveau ſa poſition ; mais les vents ne me favorisèrent pas. Après s'être ſoutenu pendant deux jours dans la partie du Sud, variant vers le Sud-Oueſt, ils ſe fixèrent, juſques au 23, au Nord-Nord-Eſt. J'avois été forcé de prendre la bordée du large ; je n'aurois pu venir rechercher *Finiſtère* ſans perdre un temps précieux : il ne me reſtoit plus que les vivres néceſſaires pour pouvoir me rendre à *Rochefort*.

La Frégate eſt fort tourmentée par les roulis.

Le 25, nous eumes un coup de vent d'Eſt & Eſt-Sud-Eſt aſſez violent. Les roulis furent inſupportables juſqu'au 28 : leur étendue paſſoit quelquefois 45 degrés. Les Horloges Marines heurtoient aſſez rudement contre les caiſſes qui les renfermoient : leurs ſuſpenſions n'avoient pas été diſpoſées pour ſe prêter à de ſi grandes inclinaiſons.

Grande erreur ſur le progrès en Latitude en 5 jours.

Le 26, à midi, la Latitude déduite de l'Obſervation, & corrigée, étoit de 46$^d$ 44′ 41″. Je l'avois obſervée, le 21 à midi, de 41$^d$ 55′ 14″ ; & celle de l'eſtime ſe trouvoit alors d'accord avec l'Obſervation. Le progrès réel vers le Nord, du 21 au 26, avoit donc été de 4$^d$ 49′ 27″ : ſelon le calcul des routes, il n'étoit que de 4$^d$ 14′ 48″ ; c'eſt-à-dire que celui-ci étoit *trop petit* de 34′ 39″. L'erreur eſt en ſens contraire de ce qu'elle avoit été dans les premiers jours de la traverſée : il me ſemble que l'eſtime des Pilotes peut donner une idée du *Protée* de la Fable.

A 8 heures

OCTOBRE 1769.

Grande erreur de l'estime, sur le progrès en Longitude, en 9 jours.

A 8 heures 21 minutes du matin, la Longitude déterminée par l'Horloge *n.° 8*, étoit[a] de $8^d\ 58'\ 14''$ (celle du *n.° 6*, plus petite de 54 secondes) : de 8 heures $\frac{1}{3}$ à midi, on avoit avancé de $7'\ 27''$ vers l'Ouest : ainsi la Longitude du Navire étoit, à midi, de $9^d\ 05'\ 41''$. Et comme, le 17, elle étoit[b] de $13^d\ 00'\ 43''$; il s'ensuit qu'en 9 jours, le progrès vers l'Est avoit été, selon les Observations, de 3 degrés 55 minutes. La somme des progrès partiels vers l'Est, conclus de l'estime dans le même intervalle[c] (déduction faite des progrès vers l'Ouest), est de $4^d\ 35'\ 38''$; c'est-à-dire que, selon l'estime, on a avancé vers l'*Est* de *41 minutes* de *plus* qu'on ne le conclut des Observations. On a vu que, dans les 4 premiers jours de la traversée, le progrès vers l'*Ouest* déduit de l'estime avoit été *trop petit*[d] de *28 minutes*.

Erreur de $1^d\ 9'$ dans la Longitude d'estime après 13 jours de traversée.

Il résulte de ces deux erreurs qui s'ajoutent l'une à l'autre, que, le 26 à midi, après 13 jours de traversée, la Longitude d'estime avoit déjà *un degré neuf minutes* d'erreur vers l'*Est*, ou qu'elle plaçoit le Navire à *seize lieues en avant* de son véritable point.

La Longitude du 26, selon le calcul particulier du Pilote, étoit de $8^d\ 05'$: & par conséquent, *trop à l'Est* de $1^d\ 00'\frac{2}{3}$, ce qui équivaut à *treize lieues* $\frac{3}{4}$. Dans l'intervalle du 17 au 26, il avoit supposé que le progrès vers l'Est n'avoit été que de $4^d\ 31'$, au lieu de $4^d\ 37'$: cette correction, jointe à celle qu'il avoit déjà faite

[a] II.e partie, *page 369*, en *diminuant* la Longitude de $3'\ 25''$, pour l'erreur de l'Octant. (Voyez *page 6*, II.e partie).

*Nota*. Il y a une faute à la *page 6*, de la II.e partie, au 26 Octobre : on a marqué que l'Observation a été faite le *soir* : lisez le *matin* : en conséquence, la correction de $3'25''$ doit être avec le Signe — au lieu de +; & la Longitude du *n.° 8*, pour midi, deviendra de $9^d\ 05'\ 41''$ : celle du *n.° 6*, de $9^d\ 04'\ 47''$.

[b] Ci-devant, *page 671*.

[c] II.e partie, *page 302*, *col. IV*.

[d] Ci-devant, *page 671*.

OCTOBRE 1769.

au progrès calculé dans les premiers jours de la traversée, a diminué l'erreur totale qui devoit résulter de l'erreur particulière qu'il avoit faite sur l'estime du chemin, combinée avec l'erreur de sa Longitude de départ [a].

Erreur sur le progrès en Latitude en 24 heures.

Le 27, à midi, la Latitude observée & corrigée, étoit de 46d 27' 31". Le progrès vers le Sud, en 24 heures, avoit été de 17' 10": selon l'estime, il n'étoit que de 11' 06": l'erreur est de 6 minutes ou de 2 lieues vers le Nord.

Variation observée 17d 38' Nord-Ouest. Latit. 46d 43' Long. 9. 22.

Au coucher du Soleil, vers 5 heures, la déclinaison de l'aiguille aimantée fut observée de 17d 38' Nord-Ouest. Depuis midi, on avoit avancé de 15 minutes $\frac{1}{2}$ vers le Nord: depuis le midi du 26, le progrès vers l'Ouest (réduction faite) avoit été de 16 minutes $\frac{1}{2}$. La Latitude du point où s'est faite l'Observation étoit donc de 46d 43', sa Longitude de 9d 22'.

Variation observée 16d 58' Nord-Ouest. Latit. 47d 11' $\frac{1}{3}$. Long. 8. 51 $\frac{1}{2}$.

Nous observames de nouveau la Variation, le 28, au lever du Soleil, vers 7 heures; nous la trouvames de 16d 58' Nord-Ouest. Depuis l'Observation de la veille, le progrès avoit été de 28' $\frac{1}{3}$ vers le Nord, & de 30 $\frac{1}{2}$ vers l'Est. La Latitude devoit donc être de 47d 11' $\frac{1}{3}$, la Longitude de 8d 51' $\frac{1}{2}$.

Sonde de la côte d'*Aunis* à 106 brasses.

On avoit sondé le matin, sans avoir fond avec une ligne de 160 brasses; mais, à midi, on trouva 106 brasses, fond de gros gravier roussâtre, mêlé de quelques petites pierres noires, de coquillages brisés, & de petits cornets. La Latitude observée à cette époque, & corrigée, étoit de 47d 22' 24". Selon le calcul des routes, corrigé sur les Observations du 26, la Longitude du Navire devoit être de 8d 27' 19": celle de l'Estime, comptée depuis le départ de *Cadiz*, eût été de 7d 18' $\frac{1}{3}$: celle du Pilote étoit de 7d 26'.

Selon la détermination de l'estime, rapportée sur la Carte de

[a] Ci-devant, *page 671*.

OCTOBRE 1769.

M. de *Périgni*, nous aurions dû trouver 95 brasses, fond de sable très-fin & brun, mêlé de morceaux de coquilles & de petites pierres plates. Nous étions moins avancés sur les *Fonds* que ne l'indiquoit cette Longitude.

Quelle Longitude on peut donner à l'*Acore des Fonds*, par le parallèle de $47^d 22'$.

Selon les Horloges, nous étions encore à 6 ou 7 lieues dans l'Ouest des premières Sondes de 100 brasses, qu'on voit marquées sur le Parallèle de $47^d$ 22 minutes, ce qui prouveroit que l'*Acore des Fonds* est portée trop à l'Est sur la Carte de M. de *Périgni* : car, j'ai lieu de croire que la Longitude des Horloges étoit exacte : & voici sur quoi je me fonde. On verra que, du 26 au 30, le progrès estimé vers l'Est a été *plus petit* que le véritable, de 27 minutes: cette erreur doit être répartie sur la totalité du progrès estimé, qui étoit de $3^d 53'$; & la partie proportionnelle, pour 38 minutes $\frac{1}{3}$, progrès du 26 au 28, seroit de 4 minutes $\frac{1}{2}$, (je la suppose même de 6 ou 7 minutes) qu'il faut *ôter* de la Longitude du 28. Mais nous reconnumes, le 30, en vue de l'île d'*Yeu*, que la Longitude des Horloges étoit en erreur de 6 minutes $\frac{1}{4}$ vers l'*Est*, qu'il faut *ajouter* à la Longitude du 28 : ces deux corrections qui sont en sens contraires, & égales, se compensent, & ne changent rien à la détermination du 28. On peut donc supposer, sans craindre une erreur sensible, que notre Longitude du 28, qui étoit de $8^d 27' 19''$, est celle qu'on doit assigner à l'*Acore des Fonds*, par le Parallèle de $47^d 22'$. Elle n'est que de 8 degrés sur la Carte de M. *de Périgni*; mais je pense qu'on peut porter l'Acore à *vingt-sept minutes plus à l'Occident*. Il faut cependant observer qu'il ne résulte pas un grand inconvénient à ne supposer cette Longitude que de 8 degrés : on s'estimera seulement de 6 lieues trop près de la terre : le danger seroit à s'en croire plus éloigné qu'on ne l'est effectivement.

OCTOBRE 1769.

Remarques sur les sondes à l'attérage de la côte d'*Aunis*.

En suivant sur la Carte de M. de *Périgni*, la ligne de *perte de Fond*, c'est-à-dire, celle où le fond a plus de 200 brasses; on voit qu'à une lieue ou une lieue & demie en dedans de cette ligne, on trouve tout de suite 100, 107 brasses; ce qui prouve que les Acores du banc de sable qui précède les côtes d'*Aunis*, sont fort à pic. Cette disposition est très-avantageuse à l'approche de ces côtes; car les terres étant fort basses, & ne pouvant être aperçues que lorsqu'on n'en est plus éloigné que de 4 ou 5 lieues, l'attérage eût été bien dangereux, après une longue traversée, si le changement brusque des Fonds n'indiquoit d'une manière assez certaine la proximité où l'on est de la Côte.

2.e Sonde à 95 brasses.

Je sondai de nouveau à 4 heures, après avoir fait 3 lieues $\frac{1}{3}$ dans l'Est-Nord-Est $3^d$ Nord; je trouvai 95 brasses, fond de petit gravier roussâtre, mêlé de coquilles brisées.

3.e Sonde à 88 brasses.

A 8 heures du soir, je ne trouvai plus que 88 brasses, fond de sable blanc, fin, mêlé de gravier rouge & noir, & de coquilles pourries.

De midi jusqu'à cette époque, nous avions avancé de 10 minutes $\frac{1}{2}$ vers le Nord, & de 30 minutes $\frac{1}{2}$ vers l'Est. La Latitude de la troisième Sonde étoit donc de $47^d\ 32'\ \frac{3}{4}$; & sa Longitude, indiquée par les Horloges, de $7^d\ 56'\ 49''$.

Selon cette position, l'île d'*Yeu*, sur laquelle je voulois attérir, devoit nous rester à peu-près à l'Est-Sud-Est, à 47 lieues de distance: les roches les plus Méridionales de *Pennemarc* restoient à l'Est-Nord-Est $\frac{1}{2}$ rumb Est, à 17 lieues.

Je pris la bordée du large avec les vents du Sud & Sud-Sud-Est bon-frais. Dans la nuit, ils varièrent du Sud-Ouest au Nord-Ouest: je dirigeai ma route dans l'Est-Sud-Est $\frac{1}{2}$ rumb Sud, pour reconnoître le lendemain l'île d'*Yeu*.

4.e Sonde à 82 brasses.

Le 29, à $4^h$ du matin, je fis sonder: on trouva 82 brasses,

fond de sable fin, mêlé de petit gravier, de coquilles pourries, & de petits cailloux de différentes couleurs.

A midi, on trouva 80 brasses, fond de sable fin, petit gravier roux, mêlé de petites pierres noires, de coquilles pourries & de cornets très-menus. 5.e Sonde à 80 brasses.

A cette époque, la Latitude du Navire devoit être de 47d 16′ 49″. La Longitude des Horloges, selon le calcul des routes corrigées sur l'Observation du 26, étoit de 7d 20′ 10″: celle de l'Estime de 6d 11′ 11″: celle du Pilote de 6d 19′ 31″.

La côte Méridionale de *Belle-île* nous restoit, sur la Carte de M. de *Périgni*, à peu-près à l'Est, & à 24 lieues de distance: l'île d'*Yeu*, à l'Est-Sud-Est ½ rumb Est, & à 37 lieues.

La Longitude d'estime nous plaçoit à 9 lieues seulement de distance de *Belle-île*, à 22 ou 23 de l'île d'*Yeu*, qui, selon cette détermination, nous auroit resté au Sud-Est ¼ Est 3 ou 4 degrés vers l'Est.

Dans la nuit du 28 au 29, les vents s'étoient rangés de nouveau à l'Est & Est-Sud-Est: cette contrariété donna aux Pilotes tout le temps qui leur étoit nécessaire pour compenser en partie, par une nouvelle erreur, celle de leur estime qu'ils avoient reconnue à la Sonde. Je pris successivement les bordées qui devoient m'être les plus avantageuses; je sondai plusieurs fois, sans trouver des différences considérables dans le brassiage. Mais le vent ne me permettant pas de m'élever dans l'Est, les sondes ne pouvoient varier que par la qualité du fond. Comme cette dernière marque est fort trompeuse; je me dispenserai de rapporter les différentes sondes que nous eumes.

Dans la nuit du 29, les vents adonnèrent, variant de l'Ouest-Sud-Ouest jusqu'au Nord-Ouest. J'en profitai pour diriger ma

OCTOBRE 1769.

route dans l'Eſt-Sud-Eſt, qui, ſelon la détermination des Horloges, devoit me donner la vue de l'île d'*Yeu*.

Erreur vers le Sud en 2 jours.

Le 30, à midi, la Latitude obſervée & corrigée, étoit de $46^d\ 53'\ 40''$. Depuis le 28, le progrès eſtimé vers le Nord avoit été plus petit de 7 minutes que celui qu'ont indiqué les Obſervations.

On découvre l'île d'*Yeu*.

Dans l'après-midi, nous eſſuyames de fréquens grains de pluie & de vent : nos deux voiles de Perroquets furent emportées. L'horizon étoit fort chargé, ſur-tout vers l'Eſt-Sud-Eſt ; & je craignois de ne pouvoir pas diſtinguer l'île d'*Yeu*, ſur laquelle je courois. Mais le temps s'éclaircit ; & à 2 heures, du haut des mâts, on découvrit une terre. A 4 heures, on la diſtinguoit très-clairement de deſſus le pont ; & nous reconnumes l'île d'*Yeu*.

Reconnoiſſance de cette île & remarques ſur le mouillage.

Cette île ſe fait remarquer par un clocher aſſez élevé, ſitué à peu-près vers ſon milieu : il eſt incliné de vétuſté ; & au premier aſpect, on le prendroit pour un Navire qui plie ſous la voile. On diſtingue auſſi pluſieurs moulins. Lorſqu'on n'eſt qu'à deux ou trois lieues de diſtance de l'île, on voit clairement les briſans des *Chiens-Perrins*, qui ſont des Roches ſituées à la pointe Occidentale de l'île. A partir des *Chiens-Perrins*, il y a un banc de Roches ſous l'eau, qui s'étend dans le Nord-Eſt, qui embraſſe environ le tiers de la côte Septentrionale de l'île, & ſe prolonge à une ou deux lieues dans le Nord. On peut paſſer ſur ce Banc, pourvu qu'on ne ſerre pas l'île de trop près : on y trouve ſix braſſes & demie dans les plus baſſes eaux ; mais la mer y lève beaucoup quand le vent ſouffle de la partie de l'Oueſt ; & on ne doit alors y paſſer que de mer haute. Il eſt imprudent, lorſqu'on vient chercher le mouillage du Nord-Eſt, de paſſer par le Nord, entre le banc de Roches dont je viens de parler, & les Roches du *Pont d'Yeu*, qui tiennent au Continent. Il y a

OCTOBRE 1769.

peu d'années que le Navire le *David*, appartenant au Roi, s'y perdit, en prenant cette route. On ne put ſauver que trente hommes de cent trente-ſept qui compoſoient ſon Équipage. Ce qui rend la perte des hommes preſque inévitable, c'eſt que, de mer baſſe, il reſte encore une braſſe & demie d'eau ſur les Roches du *Pont d'Yeu*, qui s'étendent à une lieue & demie au large du Continent. Pour peu qu'il y ait de levée, les Bâtimens à rames ſont briſés ſur les Roches, ou vont ſe briſer à la Côte. Quand on veut prendre le mouillage du Nord-Eſt, on doit attaquer l'île par le *Sud*, & ſe défier encore des *Corbeaux*, qui ſont d'autres Roches ſituées à la pointe de l'Eſt de l'île, & qui ne découvrent, m'a-t-on dit, que dans les plus baſſes marées. Un Pilote qui ſeroit grand pratique de l'île d'*Yeu* & de la côte voiſine, pourroit cependant venir chercher le mouillage par le *Nord;* mais ſeulement dans le cas où le vent ſouffleroit de cette partie. Je conſeille toutefois aux Marins de ne s'y jamais fier : le Pilote qui perdit le *David* étoit de l'île d'*Yeu*, & n'avoit fait de ſa vie autre métier que d'y piloter les Vaiſſeaux : il s'obſtina à vouloir paſſer par le Nord, malgré la répugnance du Capitaine qui ne céda aux inſtances du Pratique, que dans la confiance qu'un homme du Pays devoit connoître les abords & les dangers de ſon île. Il eſt vrai qu'il voulut tenter le paſſage pendant la nuit; mais c'étoit après avoir reconnu de jour les *Chiens-Perrins*, le clocher de l'île & les terres du Continent. Je tiens tous ces détails d'un Pilote qui fut un des trente hommes qui échappèrent du naufrage du *David.*

Relèvement de l'île d'*Yeu*, pour fixer la vraie poſition du Navire.

Vers 4 heures $\frac{1}{2}$, je relevai le milieu de l'île d'*Yeu* (ſon clocher) au Sud-Eſt $\frac{1}{4}$ d'Eſt : nous étions à trois lieues de diſtance de la côte, ſelon l'eſtime faite à vue. Le Navire étoit donc plus Septentrional que l'île, de 5 minutes, & plus Occidental de

OCTOBRE 1769.

10′ 55″: & comme l'île d'*Yeu* (selon la Table de la *Carte des Triangles*) est par 46ᵈ 42′ 23″ de Latitude, & par 4ᵈ 40′ 46″ de Longitude; il s'ensuit que le 30, à 4 heures $\frac{1}{2}$, la Latitude du Navire devoit être de 46ᵈ 47′ 23″, & sa Longitude, de 4ᵈ 51′ 41″.

La Latitude observée à midi, & corrigée, avoit été, comme on l'a vu, de 46ᵈ 53′ 40″: depuis cette époque, jusqu'à 4 heures $\frac{1}{2}$, on avoit avancé, selon le calcul des routes, de 7′ 42″ vers le Sud: ainsi, la Latitude déduite de notre Observation auroit été de 46ᵈ 46′, la même, à 1 minute $\frac{1}{2}$ près, que celle qu'on devoit conclure du relèvement.

Précision des Horloges marines à l'attérage.

Au même instant qu'on releva l'île d'*Yeu*, je pris des hauteurs absolues du Soleil, pour connoître la Longitude par le secours des Horloges marines: le *n.° 8* donnoit, à cette époque[a] 4ᵈ 45′ 24″ (1′ 11″ de moins par le *n.° 6*). Cette Longitude différoit donc de la véritable, de 6′ 17″ vers l'Est, qui ne valent que *une lieue* $\frac{2}{5}$ par le Parallèle de l'île d'*Yeu.* Cette précision est d'autant plus remarquable que, depuis la dernière Vérification faite à *Cadiz*, le 10 du même mois, il s'étoit écoulé 20 jours, pendant lesquels la Frégate fut violemment tourmentée par les roulis: les agitations même avoient été si fortes, que les Horloges heurtoient fréquemment contre les caisses dans lesquelles elles étoient renfermées [b].

Ce qu'on peut attendre des Observations faites à la mer pour déterminer la Longitude.

Je ferai remarquer encore que cette erreur de 6 minutes $\frac{1}{4}$ vers l'Est, est conforme à celle que nous avons trouvée deux jours après, par la vérification que nous avons faite à l'île d'*Aix* [c].

[a] *Page 370*, II.ᵉ partie. En *ajoutant* 4′ 05″, pour l'erreur de l'Octant (voyez II.ᵉ partie, *page 6*).

[b] Voyez le *Tableau général, &c.* II.ᵉ partie, *page 284, col. 1.*

[c] Voyez la XIV.ᵉ Vérification, *page 185.*

Cette

OCTOBRE 1769.

Cette conformité est une nouvelle preuve de la précision qu'on peut attendre des Longitudes qu'on détermine à la mer, en n'employant que des hauteurs absolues du Soleil, prises avec l'*Octant;* puisque le résultat est le même que celui des hauteurs correspondantes que nous avons prises à terre avec le *quart-de-cercle.*

Erreur de l'estime sur le progrès en Longitude, en 4 jours.

En comparant la Longitude du Navire donnée, le 30, par l'Horloge marine ($4^d\ 45'\ 24''$), à celle que nous avions déterminée le 26 à midi [a] ($9^d\ 05'\ 41''$); on trouve qu'en 4 jours $\frac{1}{6}$, le progrès vers l'Est a dû être de $4^d\ 20'\ 17''$. Si l'on additionne tous les progrès partiels, que le calcul des routes a donnés dans cet intervalle [b] (déduction faite d'un progrès vers l'Ouest), plus le progrès qu'on a fait [c], de midi du 30 à $4^h\ \frac{1}{2}$ du même jour [c] ($13'\ 28''$); leur somme sera de $3^d\ 53'\ 11''$. Ce progrès est *plus petit* que le véritable de *vingt-sept minutes* $\frac{1}{10}$; & je m'y étois attendu : les Pilotes avoient reconnu, par les Sondes, que leur estime les portoit trop dans l'Est; & dès-lors, pour compenser en partie l'erreur de la traversée, ils n'avoient pas manqué de compter moins de chemin vers l'Est que le Navire n'en faisoit.

Si on ôte, de la Longitude que les Horloges donnoient le 26, à midi, les $3^d\ 53'\ 11''$ de progrès estimé vers l'Est depuis cette époque; on aura $5^d\ 12'\ 30''$, pour la Longitude du 30, à $4^h\ \frac{1}{2}$, ou à l'attérage. Elle eût donc été en *arrière* de 20 minutes $\frac{3}{4}$, (ou 4 lieues $\frac{2}{3}$), erreur qui appartient à la fausse estime des 4 derniers jours. Cette erreur étoit, comme on l'a vu, de 27 minutes $\frac{1}{10}$; mais elle se réduit ici à $20'\ \frac{3}{4}$, parce que, le 30, l'Horloge étoit en erreur de 6 minutes $\frac{1}{4}$, vers l'Est ou en *avant.*

Erreur de la Longitude à l'attérage.

Si l'on place *Cadiz* par $8^d\ 38'$, & qu'on retranche de cette Longitude, la somme des progrès vers l'Est, conclus de l'estime

[a] Ci-devant, *page 673.*
[b] II.e partie, *page 302, col. IV.*
[c] II.e partie, *pages 303 & 370.*

OCTOBRE 1769.

depuis le départ (déduction faite des progrès vers l'Oueſt); on aura pour la Longitude *eſtimée*, le 30, à 4 heures $\frac{1}{2}$, $4^d\ 35'\ 11''$. L'erreur de l'eſtime n'eſt que de 16 minutes $\frac{1}{2}$ (ou un peu moins de 4 lieues en *avant*), grâces aux compenſations & aux palliatifs.

Erreur de la Longitude des Pilotes à l'attérage.

Le Pilote ſuppoſoit ſa Longitude du 30, à midi, de $4^d\ 26'$; & par conſéquent, à $4^h\ \frac{1}{2}$, de $4^d\ 12'$; c'eſt-à-dire qu'elle étoit moins Occidentale que la véritable, de 39 minutes $\frac{2}{3}$, & nous plaçoit à trois lieues en dedans de la côte du Continent, & à *neuf lieues* en *avant* de notre véritable point. Mais voyons quelle devoit être en effet cette Longitude, en la dépouillant de tout ce qu'on lui a prêté.

Du 13 au 17, le progrès avoit été, ſelon le calcul des routes [a], de $3^d\ 55'$ vers l'*Oueſt*: du 17 au 26 [b], de $4^d\ 36'$ vers l'*Eſt*: du 26 à midi, au 30 à $4^h\ \frac{1}{2}$ [c], il ſeroit de $3^d\ 53'\ 11''$ vers l'*Eſt*; mais on peut y ajouter 20 minutes qui en ont été retranchées volontairement & avec connoiſſance de cauſe [d]: on aura $4^d\ 13'$. En additionnant les progrès vers l'*Eſt*, & ôtant de la ſomme, le progrès vers l'*Oueſt*; il reſtera $4^d\ 54'$, pour la quantité dont, ſelon le calcul des routes, nous avions avancé vers l'*Eſt*, depuis notre départ de *Cadiz*. Mais le Pilote a ſuppoſé [e] que cette Ville étoit par $8^d\ 26'\ 30''$: donc, le 30 à $4^h\ \frac{1}{2}$, la Longitude devoit être, ſelon ſa ſuppoſition, de $3^d\ 32'\ 30''$: & comme la véritable [a] eſt de $4^d\ 51'\ 41''$; l'erreur de ſa détermination devoit être d'*un degré & demi* vers l'*Eſt*, ou de *vingt lieues* en *avant*.

Quand j'eus reconnu l'île d'*Yeu*, & que je fus aſſuré de ma

[a] Ci-devant, *page 671*.

[b] Ci-devant, *page 673*.

[c] *Page précédente*.

[d] On vient de voir (*page précédente*) que l'erreur entière étoit de 27 minutes: nous en donnons 6 ou 7 pour les deux jours qui ont précédé la Sonde, & 20 minutes pour la quantité que les Pilotes ont ſouſtraite, à deſſein de rapprocher leur Point de la Longitude indiquée par la Carte.

[e] II.[e] partie, *page 385*, *col. VII*.

[f] Ci-devant, *page 680*.

OCTOBRE 1769.

vraie position; je pris la bordée du large, avec le vent variable du Sud au Sud-Sud-Oueſt moyen frais. En revirant, je ſondai & trouvai 27 braſſes, fond de gravier, mêlé de pierres brunes de la groſſeur d'une petite fève. Le relèvement pointé ſur la Carte de M. de *Périgni*, nous plaçoit à une lieue au Nord ¼ Nord-Eſt d'une Sonde de 30 braſſes, la dernière de celles qui appartiennent à la X.ᵉ ligne de *Sonde*, & tout près d'une autre de 26 braſſes qui précède le banc de roches de la côte du Nord de l'île d'*Yeu*. La qualité du fond que nous eumes, s'accorde avec celui que la Carte annonce. On ne peut donner trop d'éloge au travail de M. de *Périgni*, dont les Obſervations ont ſervi à conſtruire cette Carte, & à l'intelligence de M. *Magin* qui l'a exécutée: il ſeroit injuſte de la confondre dans le reproche général d'inexactitude & d'incorrection, qu'on eſt en droit de faire aux Cartes qui ont été dreſſées au *Dépôt des Plans & Journaux de la marine*.

Sonde près l'île d'*Yeu*.

Selon la route que je tins & le chemin que je fis, l'île d'*Yeu* devoit me reſter, à minuit, dans l'Oueſt-Sud-Oueſt ½ rumb Oueſt, à la diſtance d'environ 11 lieues. Je repris la bordée ſur la terre: je devois alors être éloigné d'environ 30 lieues du *Pertuis d'Antioche*. Les vents avoient adonné: je dirigeai ma route pour aller reconnoître la *Tour* de *Chaſſiron* & celle des *Baleines*.

Le 31, vers 7 heures du matin, on découvrit un Navire qui nous reſtoit de l'avant, & au vent. Les Pilotes ne doutèrent point que ce ne fut une des *Tours*, & demandoient à changer la route: il leur ſembloit tout naturel que, dans l'intervalle de 7 heures, nous euſſions fait 26 ou 27 lieues, avec un vent qui nous avoit fait à peine avancer de 2 lieues par heure..... Et voilà les hommes auxquels ſont confiés ſi ſouvent la conduite & le ſalut des Vaiſſeaux!

A 11 heures, nous découvrimes la *Tour des Baleines*, & à

OCTOBRE 1769.

midi, celle de *Chassiron*, ainsi que je l'avois annoncé, & qu'il étoit facile de le prévoir, d'après la route que le Navire avoit tenue, & d'après la vîtesse de son sillage.

Arrivée à la rade de l'île d'*Aix*.

A midi, je donnai dans le *Pertuis d'Antioche*; & à 3 heures $\frac{1}{2}$, je laissai tomber l'ancre dans la rade de l'île d'*Aix*.

Dernière Vérification des Horloges marines.

Du 1.er au 13 Novembre, nous fîmes la dernière Vérification des Horloges Marines. En comparant la somme des progrès vers l'*Ouest*, qu'elles nous avoient donné depuis notre départ de l'île d'*Aix* jusqu'à notre arrivée au *Cap-françois*, à la somme des progrès vers l'*Est* qu'elles nous ont donnée depuis le départ du *Cap* jusqu'au retour à l'île d'*Aix*, la différence de ces deux sommes [a], après 287 jours, n'étoit que de *sept minutes* $\frac{1}{10}$ de degré pour l'Horloge *n.° 8*, & de *quinze minutes* $\frac{1}{5}$ pour le *n.° 6*.

Observations Météorologiques.

Les hauteurs du Mercure dans le Baromètre ont varié depuis 27 pouces 6 lignes jusqu'à 28 pouces 2 lignes. Il nous a souvent été impossible de les observer; parce que la Frégate étant au plus près du Vent, son inclinaison faisoit monter le Mercure au-dessus de la hauteur naturelle à laquelle il se seroit élevé pour se mettre en équilibre avec le poids de l'Atmosphère. La chaleur indiquée par le Thermomètre a varié de 18 $\frac{2}{3}$ à 13 degrés $\frac{1}{2}$ au-dessus de la congélation.

Le 18 de Novembre, la Frégate fut désarmée & rendue au Roi, après onze mois & dix jours de Campagne.

[a] Voyez la XIV.e Vérification, *page 188*.



# REMARQUES

## *Sur les Déclinaisons de l'Aiguille aimantée, sur quelques Instrumens propres à les observer; & sur l'établissement des Boussoles dans les Habitacles des Vaisseaux.*

DEPUIS que M. *Halley*, célèbre Astronome Anglois, eut publié, au commencement du siècle, une Carte des Déclinaisons[a] de l'Aiguille aimantée sur la surface connue du Globe, on s'occupa de recueillir & de rassembler les Observations qui furent faites en différens temps par les Navigateurs. M.rs *Mountaine* & *Dodson*, Membres de la Société Royale de *Londres*, publièrent une seconde Carte Magnétique, en 1744, & une troisième en 1756: cette dernière avoit été précédée par des Tables qui contenoient les résultats de cinquante mille Observations faites en différentes Mers & à terre, depuis 1700 jusqu'en 1756. On n'avoit pas tardé à s'apercevoir qu'en général les Déclinaisons de l'Aiguille aimantée sont sujettes à des Variations annuelles; & M. *Halley*, le premier, avoit cherché à découvrir la Loi de ces Variations. Cette recherche n'étoit pas un objet de simple curiosité pour le Physicien: on s'en promettoit une grande utilité pour la Navigation. Et en effet, si les Variations étoient uniformes; si elles avoient un retour périodique, & qu'on pût les observer avec précision; des Cartes Magnétiques, accompagnées de Tables auxiliaires, pourroient servir à faire connoître sous quel Méridien

Des Cartes Magnétiques.

[a] Les Marins sont dans l'usage d'appeler *Variation* de l'Aiguille, ce que nous nommons ici *Déclinaison*; mais cette dernière dénomination paroît plus convenable: nous conserverons le nom de *Variation* pour la quantité dont la Déclinaison varie chaque année.

terreſtre on eſt parvenu, & à déterminer à peu-près la Long
du Navire, au moins dans les Mers où les changemens
Déclinaiſon de l'Aiguille ſont bruſques & ſenſibles. C'eſt l'
que M. *Halley* s'étoit propoſé. Sa théorie eſt ſéduiſante: le
la créa: le calcul & l'expérience en rectifièrent les détails: &
acquit depuis une nouvelle perfection en paſſant par les r
de M. *Albert Euler*, fils de l'illuſtre Géomètre qui en
toutes les Sciences en général, par ſes recherches, & la M
en particulier, par ſon ſavant *Traité de la Science Navale*.

Des erreurs qu'on peut craindre dans les Obſervations qui ont ſervi à dreſſer les Cartes magnétiques.

Mais une théorie qui fait tant d'honneur à l'Inventeur, aura
jamais l'application qu'il s'en étoit promiſe? Il ne paroî
qu'on puiſſe encore l'eſpérer. Elle porte en entier ſur un fonde
mal aſſuré; je veux dire ſur des Obſervations faites à la Me
les Navigateurs. Et quel fonds peut-on faire ſur ces pren
*Données!* On craint tout-à-la-fois l'erreur de l'Inſtrument, l'
dans l'Obſervation, l'erreur dans la poſition ou la Longitu
point où l'on ſuppoſe que l'Obſervation a été faite.

Erreur de l'inſtrument.

1.° *Erreur de l'Inſtrument.* Quoiqu'on ait le plus granc
d'iſoler la Bouſſole, quand on veut obſerver la Déclinaiſ
l'Aiguille, n'eſt-il pas certain que de grandes maſſes de fer,
que les Canons qui ſont placés ſur le gaillard des Vaiſſea
Guerre, les Chandeliers de baſtingage, &c. peuvent dor
l'Aiguille une direction différente de celle qu'elle affecterc
elle étoit livrée à elle-même, & abandonnée librement au Co
Magnétique! Les Aiguilles les plus parfaites doivent éprou
dérangement le plus ſenſible: car plus elles ſont chargées d'Ai
plus leur ſphère d'activité s'étend loin [a]; & par-là même,

[a] L'Académie Royale de Marine a publié, en 1771, les expériences de M. d'*Après*, ſur cet objet: on y voit que la ſphère d'activité des A aimantées s'étend quelquefois douze pieds.

ſont plus expoſées à être dérangées par l'influence des corps circonvoiſins. D'ailleurs, deux Aiguilles de mêmes dimenſions, faites l'une & l'autre avec les mêmes ſoins, avec le même acier, & touchées de la même manière, ont rarement la même Déclinaiſon. Que doit-on attendre de la plupart des Aiguilles qui ſont employées dans les Bouſſoles dont le commun des Navigateurs fait uſage ? Il faut les avoir vues, pour juger combien des Obſervations faites avec de pareils inſtrumens méritent peu de confiance.

Erreur dans l'Obſervation.

2.° *Erreur dans l'Obſervation.* Les Roſes des Bouſſoles n'ont pas ſix pouces de diamètre : les diviſions ou degrés en ſont très-petits ; & on ne peut pas eſpérer une préciſion plus grande que de 1 ou 2 degrés dans la meſure des arcs : encore je ſuppoſe que le Vaiſſeau eſt tranquille ; car s'il eſt agité, l'incertitude augmente, peut aller à 3 ou 4 degrés, & quelquefois au-delà. Nous avons obſervé la Déclinaiſon à l'Obſervatoire royal de *Cadiz*, dans les mois de Mars & d'Octobre de l'année 1769 ; nous l'avons trouvée de 17 degrés $\frac{1}{4}$ & de 17 degrés $\frac{2}{3}$ : quelques mois auparavant, M. l'Abbé *Chappe* l'avoit obſervée de $19^{d}\ 12'$[a]. Dans les trois cas, on a fait uſage d'une Méridienne pour déterminer la Déclinaiſon de l'Aiguille aimantée ; & je ne doute pas que M. l'Abbé *Chappe* n'ait apporté à ſon Obſervation les mêmes précautions, les mêmes ſcrupules que nous avons apportés aux nôtres[b]. Or, ſi des Obſervations faites à terre, ſur un ſol inébranlable, avec le ſecours d'une Méridienne, ont donné deux degrés de différence ; quelle préciſion peut-on attendre des Obſervations faites à la mer, dans un Obſervatoire agité, & ſouvent par des Obſervateurs ineptes & mal-adroits?

[a] Voyez le *Voyage en Californie*, *pages 45 & 46.*

[b] Voyez ci-devant, *page 276.*

Erreur sur la Longitude du point où l'on suppose que l'Observation a été faite.

3.° *Erreur sur la Longitude du point où s'est faite l'O vation.* Cette troisième erreur peut être la plus considérable en rapportant la Déclinaison observée, le Navigateur indiq Méridien terrestre sous lequel il croyoit être parvenu ; ma Méridien est celui qu'il a fixé par le calcul de ses routes estin or on sait que les erreurs de 4 & 5 degrés sur la Longitude ne pas rares, après un mois seulement de traversée, quand on pour la déterminer, d'autres moyens que l'estime des route l'on ajoute à cette première erreur, celle qui peut encore venir de la Longitude même du Port de départ, quand celle-c pas été fixée par des Observations Astronomiques; on augm l'incertitude sur la détermination du vrai Méridien terrestre lequel la Déclinaison de l'Aiguille a été observée. On peut cependant, dans les Cartes Magnétiques, que sous l'Équateur exemple, entre les côtes d'*Afrique* & celles de la *Guyane* Déclinaisons varient d'environ 3 degrés par 5 degrés de Lo tude; & on conçoit combien une erreur de 4 ou 5 degrés la Longitude de l'Observation a pu altérer les courbes de Variat tracées par M. *Halley*.

La 3.e cause d'erreur n'aura plus lieu, si l'on emploie les Horloges marines à la détermination des Longitudes.

Nouvel ordre d'Observations.

On n'aura plus à craindre cette troisième cause d'erreur, si fait usage des nouveaux secours que nous possédons pour déterm les Longitudes en Mer. On peut dire qu'un nouvel ordre d'Ol vations va commencer, sur lesquelles on pourra quelque jour fo une Théorie moins hasardée que celle qui n'avoit pour base des Observations dont il n'étoit pas même possible d'évaluer erreurs. Cette considération m'a décidé à réunir dans un seul Tab toutes les Déclinaisons de l'Aiguille aimantée que j'ai observées c le cours de mon Voyage. J'ai calculé, pour l'instant de cha Observation, quel avoit été le progrès du Navire vers le Nord vers le Sud, depuis l'époque la plus prochaine où j'avois obse

la Latitu

la Latitude ; & j'ai trouvé ainsi sa vraie Latitude à l'instant de l'Observation. J'ai donné la Longitude telle qu'elle étoit indiquée par les Horloges Marines, en ayant pareillement soin de la calculer pour chaque Observation ; mais je n'ai pas cru qu'il fût nécessaire d'avoir égard, dans le calcul, à la petite erreur que nous avons reconnue dans l'Horloge à la fin de chaque traversée ; parce que cette erreur n'ayant jamais excédé un quart de degré, la correction proportionnelle qu'il eût fallu appliquer à chaque calcul particulier, devenoit extrêmement petite ; & que d'ailleurs l'opération par elle-même n'exige pas une plus grande précision.

Singulière méprise de M. *Bellin*, sur l'uniformité qu'il attribue aux Variations de la Déclinaison Magnétique.

J'ai comparé les Déclinaisons que j'avois observées en 1769, à celles qui l'avoient été en 1756, sur les mêmes Parallèles & sous les mêmes Méridiens, telles qu'on les trouve dans les Tables de M.[rs] *Mountaine* & *Dodson* [a]. C'est d'après ces mêmes Tables qu'ils ont construit la Carte qui a été copiée, en 1765, à notre *Dépôt des Plans & Journaux de la Marine.* On s'exposeroit à commettre de grandes erreurs, si l'on vouloit suivre l'instruction que M. *Bellin* a jointe à cette dernière Carte. Il dit que, *pour rapporter à l'année 1765 les Observations de 1756, il ne faut qu'*ajouter *un degré & demi au nombre des degrés de Déclinaison marqués sur la Carte ; parce qu'on a reconnu, par une suite d'Observations combinées, que, depuis environ deux siècles, les Déclinaisons* augmentent assez constamment & uniformément *de 9 à 10 minutes par année.* Cette règle est absolument fausse : on verra, par notre Table, que dans certains parages, les Déclinaisons ont en effet *augmenté* de différentes quantités ; mais que, dans d'autres, elles ont *diminué ;* & qu'en général, il paroît que

[a] Voyez le 50.e Volume des *Transactions philosophiques*, *année 1757.* On en trouve un extrait dans l'*exposition du calcul Astronomique* par M. de *la Lande*, *page 255.*

ces Variations ne ſuivent aucune loi fixe, ſelon laquelle on p
établir une Théorie univerſelle.

Des Variations ſurvenues en différens parages.

Cette mépriſe de M. *Bellin* eſt d'autant plus ſingulière
voit dans les Tables mêmes de M.rs *Mountaine* & *Dodſon*
a dû conſulter, puiſqu'il les cite & qu'il a copié leur Ca
que, depuis 1700 juſqu'en 1756, à 40 degrés à l'Orie
Méridien de *Londres*, la Déclinaiſon Nord-Oueſt de
guille aimantée n'a pas varié; mais qu'à 45 degrés de L
tude Orientale, elle a *diminué* de 3 degrés $\frac{1}{4}$: de 2 degrés
50 degrés: de $7^d \frac{3}{4}$, à 55 degrés: de $9^d \frac{1}{4}$, à 60 degrés
$9^d$, à 70 degrés: de $8^d \frac{3}{4}$, à 75 degrés: de $7^d \frac{1}{2}$, à 80 de
de $4^d \frac{1}{4}$, à 85 degrés: de $3^d \frac{1}{4}$, à 90 degrés: de $2^d$
95 degrés: de $1^d \frac{1}{2}$, à 100 degrés.

M. *Bellin* ſe contente de dire que la Loi générale, ſelon laq
les Déclinaiſons *augmentent* de 9 à 10 minutes par année,
pas ſans exception, & qu'il y a des endroits où la Varia
n'a pas changé, à *Madagaſcar*, par exemple, où, depui
ſiècle, elle eſt de 19 degrés; mais il ne dit point que,
certains parages, la Déclinaiſon *diminue*; & que, dans ceu
elle augmente, l'accroiſſement annuel n'eſt pas par-tout de
10 minutes, mais d'une quantité qui varie ſelon les parages
peut-être encore d'une année à l'autre. J'inſiſte ſur cet objet,
la crainte que la Carte du *Dépôt* n'induisît en erreur les N
gateurs qui pourroient croire imprudemment, ſur la parole
M. *Bellin*, que les Déclinaiſons doivent *augmenter* de 9 à
minutes par année, ſur toute la ſurface du Globe.

M. *de la Lande* a rapporté, dans ſon *Expoſition du Calcul A*
*nomique*, différentes Variations extraites des Tables & des Ren
ques de M.rs *Mountaine* & *Dodſon*; je les tranſcris, & j'y
ajouterai d'autres, d'après nos propres Obſervations.

A l'île de la *Barbade*, la Déclinaison paroît constante : le Capitaine *Snow* l'observa, en 1752, de $5^d$ vers l'Est; & en 1701, M. *Halley* l'y avoit observée de $5^d \frac{1}{2}$.

En 1747, à *Port-Royal* de la *Jamaïque*, elle étoit de $7^d \frac{1}{3}$ Est : on la trouva la même sur la côte de *Cartagène*, vers *Sainte-Marthe*, c'est-à-dire, à 15 degrés au Sud de la *Jamaïque*.

Par le Parallèle de 15 degrés Nord, & à 60 degrés à l'Occident du Méridien de *Londres*, la Déclinaison a été constamment de 5 degrés vers l'Est.

Sous la Latitude de 10 degrés Sud, à 60 degrés à l'Orient de *Londres*, elle a *diminué* de $17^d$ à $7^d \frac{1}{4}$ vers le Nord-Ouest.

Sous la même Latitude, & $5^d$ à l'Occident de *Londres*, elle a *augmenté* de $2^d \frac{1}{4}$ à 12 degrés $\frac{1}{4}$ vers le Nord-Ouest.

Par le 15.$^e$ degré de Latitude Nord, & à $20^d$ à l'Ouest de *Londres*, elle a *augmenté* de $1^d$ à $9^d$ vers l'Ouest.

On a vu dans notre Journal [a], qu'en 1724, le Père *Feuillée* l'avoit observée à *Cadiz*, de 5 degrés Nord-Ouest : en 1769, nous l'avons trouvée de $17^d \frac{1}{4}$ & $17^d \frac{2}{3}$, c'est-à-dire qu'en 45 ans, elle y a *augmenté* d'environ 12 degrés, ou de 15 à 16 minutes par an.

L'augmentation a été à peu-près la même dans le parage des îles *Canaries* [b].

Dans la Rade de *Gorée*, l'Aiguille étoit *sans Déclinaison* en 1682 : en 1769, nous la trouvames de 12 degrés $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest [c]. L'*augmentation* totale a été de 12 degrés $\frac{1}{4}$ en 87 ans, & l'accroissement annuel d'environ 9 minutes.

A *Funchal*, situé à la côte Méridionale de *Madère* [d], la Décli-

[a] *Page 276 de notre Journal.*
[b] *Ibidem, page 290.*
[c] *Ibidem, page 323.*
[d] *Ibidem, page 632.*

naison Nord-Ouest a *augmenté*, en 19 ans, de 4 degrés $\frac{1}{4}$ 49 ans, de 6 degrés; en 68 ans, de 11 degrés. Les accro mens annuels correspondans sont de 12 minutes $\frac{2}{3}$, de 7 minut de 9 minutes $\frac{3}{4}$: l'accroissement moyen est de 10 minutes année.

Comparaison des Declinaisons magnétiques, en 1756 & 1769, sous les mêmes Méridiens & les mêmes Paralleles.

Je renvoie à notre Table pour les autres Variations qu Déclinaison de l'Aiguille aimantée a éprouvées dans les diffé parages, telles qu'on peut les déduire des Observations de 17 comparées à celle de 1769. J'ai pris les Déclinaisons de 17 sur la Carte originale de M.rs *Mountaine* & *Dodson*.

Mais, avant que de mettre cette Table sous les yeux Lecteur, je ferai quelques remarques sur les Instrumens que Navigateurs emploient pour connoître, par Observation, la I clinaison Magnétique, & sur la manière dont les Boussoles, ou Compas de Route, sont établis dans les Habitacles des Vaisseaux.

Des Instrumens dont on fait usage pour observer à la Mer les Déclinaisons Magnétiques.

On détermine, à la Mer, les Déclinaisons Magnétiques, observant ou l'Azimuth du Soleil ou son Amplitude : les Insti mens dont on se sert pour les observer, sont le *Compas Azimut* & le *Compas de Variation*. Ce dernier est plus en usage c l'autre: & la préférence des Marins, à cet égard, me par justifiée. J'avois fait construire un Compas Azimuthal, auq M. *Canivet*, Ingénieur pour les Instrumens de Mathématiqu avoit donné tous ses soins. Je ne m'arrêterai pas à le décrire : tc les Marins connoissent cet Instrument. Le seul changement q j'avois cru devoir y faire, dans la vue d'obtenir plus de précisio avoit été de substituer un Quart-de-cercle horizontal au Cer entier qu'on y adapte ordinairement : par ce moyen, j'avois c divisions plus grandes & toutes égales : les subdivisions des degr & le *Nonius*, adapté à une alidade mobile sur le centre

Quart-de-cercle, me donnoient la mesure des angles de 2 en 2 minutes. Les autres changemens que j'y avois faits ne méritent pas d'être rapportés: ce ne sont que des détails d'exécution. Je n'eus point le temps, avant mon départ, d'éprouver cet Instrument; mais, au premier essai que j'en fis à l'île d'*Aix*, j'y reconnus un vice essentiel, dont je vais parler, & qui doit lui être commun avec tous les Instrumens de ce genre.

Défaut du Compas Azimuthal.

Un Compas Azimuthal est proprement un Cadran Équinoxial portatif: l'ombre du Soleil donne la mesure des angles Horaires dans celui-ci, & dans le premier, la mesure des Azimuths. Mais, pour que cette mesure soit exacte, il est nécessaire que le plan sur lequel l'ombre du Soleil est reçue, soit parfaitement horizontal: sans cette condition indispensable, la mesure de l'angle observé varie selon l'obliquité du plan à l'égard de l'Horizon. Il est possible, à terre, sur un sol inébranlable, de donner à un Instrument une position horizontale, à l'aide d'un Niveau à bulle d'air, ajusté sur le plan qui doit être parallèle à l'Horizon; mais on sait que toute machine qui exige un Niveau ne peut être d'aucun usage sur Mer: l'agitation du Vaisseau ne permet pas d'y fixer l'Instrument: &, si l'on veut tenter de faire une Observation, en prenant un milieu approché entre les points extrêmes de balancement; on court risque de se tromper de plusieurs degrés. Il me paroît donc que l'Observation des Azimuths ne doit pas être employée à la Mer: & sous ce point de vue, le *Compas Azimuthal* est un Instrument inutile [a]. On peut faire le

[a] Voyez les Remarques de M. *Bouguer*, en réponse à un Mémoire de M. *Meynier*, touchant la meilleure manière d'observer sur mer la Déclinaison de l'Aiguille aimantée: il y détermine la quantité de l'erreur qu'on a à craindre en employant l'ombre du Soleil. (Recueil des Pièces qui ont remporté les Prix, *Tome II*). Voyez aussi le Mémoire de M. *Bouguer*, sur la manière d'observer les Variations. (*Tome II* des Prix, *page 32* du Mémoire, *§. VII*).

même reproche à tous les Instrumens pour lesquels on se se l'ombre du Soleil, tel que celui de M. que la *Condamine* a posé dans les Mémoires de l'Académie des Sciences *(année 17 pages 446 & suivantes)*.

Défaut du Compas de Variation.

Mais en rejetant le Compas Azimuthal, on est forcé de venir que le *Compas de Variation*, tel que celui dont on usage pour observer l'Amplitude, n'est pas susceptible de préci le peu d'intelligence ou la maladresse des Ouvriers qui l'exécut ajoutent souvent de nouveaux défauts à ceux qui dépendent de la nature de l'Instrument. Le vice capital est la petitesse divisions du Cercle gradué qui est porté par la Rose. Pour que le Navire soit agité; cette Rose a des vibrations, des al & des retours : & ce n'est qu'avec beaucoup de peine, q peut saisir à peu-près le degré moyen entre les deux extrê qu'elle parcourt dans ses excursions. La construction des bo qui renferment les Roses contribue beaucoup à augmenter agitation : on est obligé de mouvoir toute la machine pour c cher le Soleil avec les Pinnules : or, la boîte extérieure ay environ un pied en carré, son fond éprouve un frottement a considérable, une résistance qui oblige à la remuer par des m vemens trop brusques. Il faudroit que toute la machine tour librement sur un pivot, afin qu'on pût lui donner, sans au effort, le mouvement de rotation nécessaire pour assujettir Pinnules dans le vertical de l'Astre. On peut encore reproc aux Ouvriers de ne pas faire assez d'attention à la manière d ils placent les fils des Pinnules : les deux fils & le milieu de *Chappe* (ou *Chapelle*) doivent être, comme on le sait, d une même ligne droite : & si l'on examine la plupart des Comp on verra que ces trois points y sont rarement placés comme devroient l'être ; on remarquera que les degrés de la Rose

correspondent aux deux fils, ne sont presque jamais les *opposés*, c'est-à-dire, que rarement les fils se trouvent dans une même ligne droite avec le centre de la Rose.

Nouvel Instrument proposé pour observer en mer la Déclinaison de l'Aimant.

Ne pourroit-on pas construire des Compas de Variation propres à observer l'Amplitude, qui réunissent les avantages des deux Compas dont j'ai parlé, sans avoir leurs défauts? Je vais proposer une construction qui me paroît remplir cet objet, & que je soumets au jugement des Navigateurs.

La boîte qui doit contenir la Rose sera circulaire: sa circonférence intérieure sera divisée en quatre parties égales, qui seront marquées par des lignes verticales, tracées en noir. Le pivot qui doit porter l'Aiguille & la Rose sera bien centré avec la boîte. On ajustera sur la Rose une croix d'argent ou de cuivre blanchi, très-mince & légère, qui sera concentrique à la Chappe, & dont les branches seront égales au diamètre de la Rose. Ces branches diviseront le cercle de la Rose en quatre parties égales; & pour mieux indiquer ces divisions, on tracera sur la croix deux lignes noires parfaitement d'équerre. L'Aiguille aimantée doit être placée de manière que ses deux pointes correspondent exactement sous une des deux lignes noires de la croix. On ajustera sur la boîte de la Boussole un cercle de cuivre, d'un pied de diamètre, qui y sera assujetti & porté par des équerres de même métal. Ce cercle doit être concentrique à la boîte; c'est-à-dire que son centre doit correspondre au pivot destiné à porter l'Aiguille. Il sera divisé en quatre parties égales; & on observera que ces quatre lignes doivent coincider bien exactement avec les quatre lig es verticales tracées sur la circonférence intérieure de la boîte. Les quatre divisions du cercle seront marquées *zéro;* & d'un point à l'autre on subdivisera en 90 degrés, ou en 180 demi-degrés. Le cercle doit porter un diamètre ou une traverse d'environ un pouce

de largeur, percée, à son centre, d'un trou rond, destir recevoir le pivot d'une Alidade double à Pinnules, laquelle conséquemment un pied de longueur : une de ses extrémités terminée par un *Nonius*, qui subdivisera les divisions marquée: le cercle. Il est inutile que la Rose de carton soit graduée, pui c'est sur le grand cercle de cuivre qu'on cherchera les degré l'Amplitude ou des angles qu'on voudra mesurer. Tout machine sera balancée à l'ordinaire sur des cercles de suspensi mais cette suspension elle-même doit être disposée de manière tout l'assemblage tourne librement sur un pivot vertical, afin qu puisse lui imprimer un mouvement de rotation aisé, & tel la Rose ne soit point agitée par des secousses brusques & soubresauts.

L'usage de cet Instrument, ainsi que celui du Compas or naire de Variation, exigera le concours de deux Observateu ce qui ne me paroît point, dans cette opération, un inconvéni aussi grand que quelques Savans ont voulu le faire entendre. des Observateurs placera son œil à une des Pinnules, & assujet l'Alidade dans le vertical du Soleil (on doit se souvenir l'Alidade tourne indépendamment de la boîte qui porte le Ce gradué) : la seule attention de ce premier Observateur doit de conserver le Soleil avec les Pinnules, tandis que le secc sera tourner la boîte, jusqu'à ce que les lignes noires de la cr fixée sur la Rose, correspondent exactement avec les lignes no verticales tracées dans la boîte. Le Lecteur qui a entendu construction de l'Instrument, conçoit sans peine que lorsqu'il ainsi disposé, l'Alidade donne, sur le Cercle gradué, la mes de l'Amplitude, ou de tout autre Angle qu'on voudra mesurer

Les Marins sont dans l'usage de couper le disque du So avec les fils des Pinnules, quand ils observent l'Amplitude

ser

feroit plus exact d'obferver à un des bords ; par exemple, à celui qui eft le plus voifin du point de l'Eft ou du point de l'Oueft, felon qu'on fait l'Obfervation le matin ou le foir : on ajouteroit alors le demi-diamètre apparent à l'Amplitude obfervée.

L'avantage de l'Inftrument que je propofe eft de pouvoir mefurer l'Amplitude avec un grand cercle de métal, dont les divifions foient exactes & invariables ; au lieu que, dans les Compas ordinaires, la Rofe qui mefure l'Amplitude n'a pas fix pouces de diamètre : le papier fur lequel les degrés font tracés, eft fujet à *voiler* par l'humidité ; & les divifions, fouvent incorrectes par elles-mêmes, font encore expofées à éprouver des altérations par l'effet des ondes & des finuofités, qui altèrent & déforment le plan fur lequel ces divifions font tracées.

L'Inftrument que je propofe peut être également utile pour faire les relèvemens des terres. Au lieu de défigner celui des 32 aires de vent auquel on relève un objet ; on rapportera la mefure de l'angle à un des quatre vents principaux, & on marquera le nombre de degrés compris fur le cercle gradué, entre un de ces quatre points & le degré fur lequel l'Alidade eft arrêtée.

**De la pofition des Compas de Route dans les Habitacles.**

S'il importe aux Navigateurs de connoître la vraie Déclinaifon de l'Aiguille aimantée ; c'eft pour pouvoir déterminer exactement, avec le fecours de la Bouffole, le vrai point de l'horizon vers lequel la route du Vaiffeau eft dirigée. Mais que leur ferviroit de connoître avec précifion la Déclinaifon de l'Aiguille ; fi la direction qu'indique la Bouffole, ou le *Compas de Route*, n'eft pas en effet celle de la quille ou du Navire ? Or, on s'expofe à y être trompé par la négligence avec laquelle les Bouffoles font établies fur nos Vaiffeaux, & quelquefois encore par la mauvaife conftruction de ces Bouffoles [a]. On doit examiner d'abord, avec la plus grande

[a] J'ai vu des Compas de route, employés fur des Vaiffeaux du Roi, dont les

attention, si les deux lignes noires verticales, qui sont tra fur les parois intérieures de la seconde boîte, se trouvent sur même ligne avec la Chape ou le Pivot : ce qu'on reconnoît observant si des Rumbs, où des degrés *opposés*, correspon exactement aux lignes noires. J'appellerai *ligne de Direction* ligne ou le diamètre qu'on tireroit d'une des lignes noires à l'aut en passant par le centre de la Rose : c'est en effet cette ligne doit indiquer la direction de la Quille. On se contente, p l'ordinaire, d'établir au coup-d'œil les Compas de route d l'Habitacle ; & on ne cherche point à s'assurer que la ligne direction du Compas est parallèle à la ligne de la Quille. Il cependant aisé de prouver que pour peu que cette ligne décl par rapport à la Quille, il en résulte une erreur sensible . l'angle ou la direction de la Route.

Fig. 10, Pl. V.

A quelle erreur on s'expose, si la ligne de direction du Compas de route n'est pas parallèle à la Quille.

Soit *ABCD* (*fig. 10, planche V*) la boîte quarrée qui re ferme le Compas, & dont je suppose que les côtés *AB*, *AC*, & ont chacun 10 pouces de longueur : soit *NS* la *ligne de Directic* telle qu'elle devroit être située pour se trouver parallèle à quille : supposons d'ailleurs qu'en établissant le Compas da l'Habitacle, on lui ait donné une déviation, par rapport à quille, d'un demi-pouce seulement, vers *a* : dans ce cas, la bo se trouvera placée comme le représentent les lignes ponctuées *a b d*, *&c.* la *ligne de direction* sera en *n o s*. Il est facile de trouv l'angle que cette fausse ligne de direction va faire avec la quille : sera égal à l'angle $aCy$, dans le triangle rectangle $ayC$, do on connoît les deux côtés, $aC = 10$ pouces, $ay = \frac{1}{2}$ pouc

pivots des Cercles de suspension avoient un jeu si considérable dans leurs trou que lorsque le Navire étoit agité par des mouvemens de roulis ou de tangage, déplacement qu'éprouvoit la boîte intérieure, pouvoit donner jusqu'à 2 degr de différence dans l'angle de la route.

En résolvant le triangle, on trouvera que l'angle $aCy$, est de $2^d\ 52'$ : c'est-à-dire que, si la ligne de direction indiquoit le Nord, par exemple ; la direction réelle de la quille ou du Vaisseau, seroit en effet le Nord $2^d\ 52'$ vers l'Ouest. Voyons à présent quelle erreur il doit en résulter sur une route de 100 lieues, par exemple, qu'on croit avoir faites directement au Nord, tandis qu'on les a faites au Nord $2^d\ 52'$ Ouest. Les 100 lieues réduites donnent $99\ \frac{87}{100}$ de progrès vers le Nord : l'erreur sera presque nulle dans le sens de la Latitude ; mais elles donnent aussi 5 lieues à l'Ouest, sur lesquelles on n'a pas compté : on aura donc une erreur de 5 lieues vers l'Est. Je n'ai pas fait une supposition forcée, en admettant que la ligne de direction du Compas pouvoit avoir une obliquité d'un *demi-pouce*, par rapport à la ligne de la quille : les Marins qui ont fait attention à la manière hasardée dont on établit ordinairement les Compas dans l'Habitacle, conviendront que la déviation peut quelquefois être beaucoup plus considérable.

Des soins qu'on doit donner à l'établissement du Compas de Route, pour prévenir l'erreur qui peut résulter de sa mauvaise position.

Pour prévenir les inconvéniens qui résultent de la position défectueuse des Compas, il me semble que les Constructeurs de Vaisseaux devroient tracer, sur le pont du gaillard d'arrière, une ligne parallèle à la quille, qui pût servir à vérifier la *ligne de Direction*. Je voudrois aussi qu'on établît, en arrière du mât d'Artimon, un billot de 18 pouces d'élévation, sur 12 ou 13 pouces d'équarrissage, qu'on fixeroit solidement sur le pont avec des chevilles de bois ; la partie supérieure de ce billot formeroit un plateau ou une table propre à recevoir la caisse du Compas ; & on y ménageroit un rebord de 1 ou 2 pouces de hauteur, dans lequel cette caisse seroit engagée & assujettie, au lieu d'être abandonnée à l'instabilité de l'Habitacle, & exposée au dérangement qu'elle peut éprouver dans un gros temps. Celle-ci recou-

vriroit simplement les Compas, porteroit la lampe, &c. elle feroit en aucune façon adhérente au billot. En supposant que ligne parallèle à la quille soit tracée sur le pont [a], il sera fac de placer le Compas de route de manière que sa ligne de rection soit parallèle à la ligne du Pont, & conséquemment la quille. Pour y parvenir, on placera deux Compas sur la lig du Pont, à une distance assez grande l'un de l'autre, pour qu' soient hors de leurs sphères d'activité. On s'assurera que les *lign de Direction* des deux Compas correspondent bien exacteme avec la *ligne du Pont.* On laissera un des deux Compas sur cet ligne; on portera le second sur le billot où il doit être établi; & on l'y placera de manière qu'il marque le même rumb, le mêm degré que celui qu'on a laissé sur le Pont. Pour assujettir l Compas de Route, & le fixer d'une manière invariable, on intro duira de petits coins de bois entre le rebord du billot & les côté de la grande caisse du Compas.

**Du danger qu'on court en portant deux Compas de route dans le même Habitacle.**

On est dans l'usage d'établir deux Compas de Route dans le même Habitacle, & à un pied seulement de distance l'un de l'autre: cette méthode est condamnable. Les expériences faite par M. d'*Après* [b] ont prouvé que la sphère d'activité ou d'attraction des Aiguilles bien aimantées, quoiqu'enfermées dans une boîte, & sous une glace, s'étend jusqu'à 12 pieds; d'où il est aisé de juger que deux Compas aussi voisins que ceux d'un même Habitacle, ne peuvent que s'entre-nuire. J'ai éprouvé moi-même

[a] Si cette ligne n'est pas tracée par le Constructeur, il est facile aux Marins d'y suppléer: on prendra le milieu de l'étembrai du mât de Mizaine, de celui du Grand mât & de celui d'Artimon: de chacun de ces milieux, perpendiculairement vers le côté du Vaisseau, on portera trois mesures égales; & on tirera par les trois points une ligne qui se trouvera parallèle à la Quille.

[b] Voyez l'Extrait des Registres de l'Académie Royale de Marine, Imprimé à Brest en 1771. Les Observations de l'Académie ont confirmé celles de M. d'*Après*.

qu'en plaçant un Compas au-deſſus de l'Habitacle, comme on le fait quelquefois, celui qui ſe trouvoit au-deſſous en étoit ſenſiblement dérangé. La crainte qu'ont les Marins que les Compas de Route ne viennent à *dormir*, les avoit engagés à en employer deux à la fois, afin qu'ils ſerviſſent réciproquement à ſe vérifier: mais, je répondrai d'abord que les Aiguilles ne *dorment* jamais quand elles ſont bien aimantées, quand elles tournent ſur des chapes d'agate, quand leur ſupport ou pivot eſt bien terminé & n'eſt pas émouſſé *. D'ailleurs, ſi, par plus grande précaution, on veut avoir deux Compas de Route; il n'eſt pas néceſſaire qu'ils ſoient établis dans un même Habitacle : on placera le premier à l'ordinaire, en arrière du mât d'Artimon : le ſecond ſera placé

* M.rs *du Hamel* & *Antheaume*, dans la vue de rendre les Aiguilles très-mobiles ſur leurs ſupports, en ont imaginé un nouveau dont voici la deſcription : ils placent au centre de la boite, un petit pilier de cuivre qui eſt aſſez gros pour qu'on puiſſe y maſtiquer une Chape d'agate ou de verre. Ils ajuſtent une pareille Chape au centre de la Roſe. Ils font enſuite un petit fuſeau de cuivre, dont un des bouts eſt reçu dans la Chape qui eſt au haut du pilier, & l'autre répond à la Chape qui eſt au centre de la Roſe. Enfin, du milieu de ce fuſeau, & à diſtances égales, partent trois petites verges de cuivre, qui portent chacune à leur extrémité un petit poids. Ces poids ont aſſez de puiſſance pour rappeler le fuſeau dans la perpendiculaire. Les petites Figures à balancier qu'on fait pirouetter ſur un piéd'eſtal, donnent une idée exacte de ce mécaniſme. Si la grande mobilité des Aiguilles les rend *volages*, on colle ſous la Roſe de petites ailes perpendiculaires de Papier, qui, ſans la charger, éprouvent de la part de l'air, une réſiſtance qui diminue beaucoup les oſcillations. (Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1750, page 164.*)

Je fis exécuter des ſupports ſemblables à ceux-ci, par M. *Canivet*, qui avoit fait ceux qui ſervirent aux expériences de M.rs *du Hamel* & *Antheaume* : la mobilité des Aiguilles étoit parfaite, ſans qu'elles fuſſent volages; mais je ne dois pas diſſimuler que, dans les roulis, il arrivoit ſouvent que la Roſe & les Balanciers étoient renverſés de deſſus le pilier qui les porte : ce qui eſt un grand inconvénient, puiſqu'on eſt obligé de démonter la glace, pour réparer le déſordre.

au milieu du Gaillard, où on devroit toujours en avoir un, lequel l'Officier de quart pût jeter les yeux, soit pour ré[g] sa manœuvre, soit pour s'assurer que le Vaisseau est tenu fid[è] ment à la route que le Capitaine a donnée. On n'entendra [p] demander sans cesse : *Timonier, où est le Cap !*

Puisque la sphère d'attraction des Aiguilles aimantées s'ét[e] jusqu'à 12 pieds; on conçoit combien est dangereux l'usage l'on est sur les Vaisseaux de placer des Fanaux de combat [s] le Gaillard, autour du mât d'Artimon. On ne peut apporter t[r] d'attention à éloigner des Boussoles toutes les matières qui s[o] capables de faire varier la direction des Aiguilles : c'est peut-ê déjà beaucoup trop que d'être obligé de laisser dans leur voisina des masses de fer telles que les Canons qu'on porte sur le Gaillar il seroit à desirer qu'ils fussent d'une autre matière, au mo[ins] ceux qui sont les plus voisins des Compas de Route.

Du Cuivre qu'on emploie dans la construction des Boussoles, & des moyens d'éprouver s'il ne contient point de parties ferrugineuses.

Il me reste à dire un mot sur le Cuivre qu'on emploie dans [les] pièces qui composent une Boussole. Il seroit sans doute prudent [de] proscrire l'usage de ce métal, s'il étoit moins difficile de le re[m]placer par le Bois, qui lui seroit bien préférable, mais qui n'aya[nt] pas la même force que le Cuivre, exigeroit des dimensions pl[us] grandes, qui deviendroient embarrassantes, au moins pour [les] cercles de suspension. Le Cuivre, quand il est homogène, n'a [de] lui-même aucune vertu attractive, capable de déranger les Aiguill[es] mais il peut renfermer des particules de fer. Ce défaut est ra[re] dans le Cuivre *en feuille;* mais on fait usage quelquefois de pièc[es] jetées en moule : & alors on a à craindre la négligence du Fo[n]deur. Souvent il emploie de la limaille de Cuivre qu'il a achet[ée] de différens Ouvriers; il la jette dans le creuset sans s'être assur[é] par le secours d'une pierre d'Aimant ou d'un barreau Magnétiqu[e] qu'elle n'est point mêlée avec de la limaille de fer, ou avec l[a]

particules ténues d'acier, qui nécessairement se sont détachées de la lime quand on a travaillé le Cuivre, & se sont confondues avec la limaille. Le Cuivre jaune ou *Laiton*, dont on fait le plus d'usage pour tous les Instrumens, est, comme on le sait, un mélange de Cuivre, proprement dit, ou de Cuivre rouge, avec le *Zinc* qu'on tire de la *Calamine* ou de la *Blende;* mais le *Zinc* se trouve souvent mêlé dans la mine avec des parties ferrugineuses que les opérations du fourneau ne peuvent pas toujours en séparer [a]. Il paroît donc qu'on devroit préférer l'usage du Cuivre rouge pour la construction des Boussoles. Mais quelque Cuivre qu'on veuille employer; on peut, avec des précautions, s'assurer qu'il ne contient point de Fer : il suffit de l'éprouver. Pour cet effet, on trace une ligne droite sur un petit plateau ou sur une règle de bois : on y implante une pointe de cuivre d'un demi-pouce seulement de hauteur, qui sert de pivot à une petite Aiguille aimantée: on dispose la règle de manière que les deux extrémités ou les pointes de l'Aiguille, coincident exactement avec

[a] On lit dans le Journal des Savans (1.er volume du mois de Décembre, de l'année 1772, *page 829*) une Observation qui mérite d'être rapportée.

M. *Dulaque*, Professeur d'Hydrographie à *Rouen*, & M. le Chevalier d'*Angos*, Officier dans le Régiment de Navarre, ont eu occasion d'observer un Graphomètre fait à *Paris* par M. *Canivet*, dont l'Aiguille aimantée tournoit avec l'instrument, & se fixoit indifféremment sur un point ou sur un autre. Ils firent aimanter cette Aiguille plusieurs fois : elle offrit toujours le même phénomène : en lui présentant un barreau aimanté, & en le retirant, l'Aiguille restoit au point où on l'avoit amenée, & on la fixoit même à 12 degrés de sa véritable situation. M. le Chevalier d'*Angos* savoit que l'Aimant attire la limaille du *Zinc*, qui entre dans la composition du cuivre jaune; il prit un compas de proportion de cuivre; & le présentant à l'Aiguille de la Boussole de très-près, il vit que cette Aiguille suivoit les mouvemens du compas; ayant pris ensuite un morceau de cuivre jaune plus matériel, il amena l'Aiguille jusqu'à faire un tour entier. Il paroît donc qu'il y a des cas où le *Zinc* contient beaucoup de fer, & forme un cuivre jaune peu propre à être employé dans les boîtes de Boussoles.

la ligne qu'on a tracée. Quand l'Aiguille est reposée & fixé, lui présente chaque pièce de Cuivre qui doit entrer dans construction de la Boussole, en ayant soin de lui en préser successivement toutes les parties dans tous les sens, & sur-tout endroits où l'on a fait des soudures [a]. Si l'Aiguille n'éprouve au mouvement, on est assuré que le Cuivre ne contient point Fer; & on peut l'employer avec sécurité.

Un moyen assez sûr de garantir les Boussoles de l'action particules ferrugineuses, qui peuvent être éparses dans le cuiv c'est d'employer des Aiguilles moins légères que celles dont à coutume de faire usage. On pourroit, par exemple, leur don la forme d'un Barreau plat, taillé en pointe à chaque extrémi de 6 pouces de longueur, de 3 ou 4 lignes de largeur, sur u épaisseur de demi-ligne. On choisira l'acier le plus fin, & on trempera parfaitement dur. Ce Barreau, contenant sous un p grand volume, une plus grande quantité de fluide Magnétiq que ne peuvent en contenir les Aiguilles ordinaires, maîtrisera petites attractions des corps circonvoisins : l'extrême dureté de trempe lui donnera la propriété de conserver long-temps toute vertu. Il est encore nécessaire de luter les boîtes avec grand soi & de fermer tout passage à l'air humide : on préservera ainsi l Aiguilles de la rouille, qui affoiblit sensiblement la vertu Magn tique. Mais comme la pesanteur de ce *Barreau-Aiguille* pourr avec le temps émousser le pivot qui le porte ; il conviendra mettre à l'extrémité du pivot un grain d'or très-dur, qu'on faço nera en pointe, en le forgeant à froid, &c.

[a] Le *Zinc*, réduit en petits grains, est la matière qu'on emploie ordinairement pour faire les soudures : mais, avant que d'en faire usage, on devroit l'éprouver avec un barreau Magnétique : cette opération, bien simple, en retireroit tou les parties ferrugineuses qui peuvent être mêlées. Il seroit peut-être enc plus prudent de faire toutes les soudu à l'*Argent*.

TABL

**TABLE DES DÉCLINAISONS DE L'AIGUILLE AIMANTÉE**, *observées en 1769, & comparées à celles qui sont marquées, pour 1756, sur la Carte Angloise de M.rs* Mountaine *&* Dodson; *avec la Variation survenue en treize ans, & la Variation moyenne pour un an.*

| POINTS DE LA MER où ont été faites les OBSERVATIONS. | | | DÉCLINAISON de l'Aiguille aimantée. | | VARIATION en 13 ans. | VARIATION moyenne pour un an. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LATITUDE Septentrionale. | LONGITUDE Occidentale du Méridien de *Paris.* | LONGITUDE Occidentale du Méridien de *Londres.* | En 1756. | En 1769. | | |
| D. M. | D. M. | D. M. | Deg. | D. M. | D. M. | Min. |
| 41. 52 | 11. 38 | 9. 18 | $15\frac{1}{2}$ O. | 20. 00 O. | + 4. 30 O. | + $20\frac{3}{4}$ O. |
| 36. 31 à Cadix. | 8. 38 | 6. 18 | $14\frac{3}{4}$ O. | 17. 15 O. | + 2. 30 O. | + $11\frac{1}{2}$ O. |
| 32. 16 | 14. 20 | 12. 00 | $13\frac{2}{3}$ O. | 17. 30 O. | + 3. 50 O. | + $17\frac{1}{2}$ O. |
| 27. 42 | 18. 20 | 16. 00 | $12\frac{1}{2}$ O. | 16. 49 O. | + 4. 19 O. | + 20 O. |
| 17. 33 | 20. 10 | 17. 50 | $10\frac{1}{3}$ O. | 10. 55 O. | + 0. 35 O. | + $02\frac{3}{4}$ O. |
| 14. 40 Rade de Gorée. | 19. 44 | 17. 24 | 10 O. | 12. 15 O. | + 2. 15 O. | + $10\frac{2}{3}$ O. |
| 14. 26 | 22. 20 | 20. 00 | 9 O. | 12. 00 O. | + 3. 00 O. | + 14 O. |
| 14. 48 | 42. 35 | 40. 15 | sans Décl. | 2. 15 O. | + 2. 15 O. | + $10\frac{2}{3}$ O. |
| 14. 47 | 43. 52 | 41. 32 | $0\frac{1}{2}$ E. | 1. 58 O. | — 2. 28 E. | — $11\frac{5}{8}$ E. |
| 14. 45 | 46. 06 | 43. 46 | 1 E. | 1. 15 O. | — 2. 15 E. | — $10\frac{2}{3}$ E. |
| 14. 42 | 49. 15 | 46. 55 | 2 E. | 0. 42 O. | — 2. 42 E. | — $12\frac{1}{8}$ E. |
| 14. 44 | 50. 30 | 48. 10 | $2\frac{1}{4}$ E. | 0. 21 O. | — 2. 36 E. | — $12\frac{3}{4}$ E. |
| 14. 45 | 50. 00 | 47. 40 | 2 E. | sans Déclinaif. | — 2. 00 E. | — $09\frac{1}{4}$ E. |
| 14. 22 | 53. 45 | 51. 25 | $3\frac{1}{4}$ E. | 2. 24 E. | — 0. 51 E. | — 04 E. |
| 14. 51 | 60. 17 | 57. 57 | $4\frac{2}{3}$ E. | 2. 23 E. | — 2. 17 E. | — $10\frac{1}{2}$ E. |
| 14. 39 | 62. 27 | 60. 07 | $5\frac{1}{4}$ E. | 3. 29 E. | — 1. 46 E. | — 08 E. |
| 20. 00 | 74. 13 | 71. 53 | $5\frac{1}{6}$ E. | 5. 10 E. | 0. 00 | 00 |
| 23. 53 | 72. 42 | 70. 22 | 3 E. | 3. 54 E. | + 0. 54 E. | + $04\frac{5}{8}$ E. |
| 27. 47 | 73. 26 | 71. 06 | 1 E. | 3. 27 E. | + 2. 27 E. | + $11\frac{1}{3}$ E. |
| 30. 48 | 73. 50 | 71. 30 | $1\frac{1}{2}$ O. | 2. 52 E. | — 4. 22 O. | — $20\frac{1}{8}$ O. |
| 32. 15 | 73. 12 | 70. 52 | 3 O. | 2. 00 E. | — 5. 00 O. | — 23 O. |

| POINTS DE LA MER où ont été faites les OBSERVATIONS. | | | DÉCLINAISON de l'Aiguille aimantée, | | VARIATION en 13 ans. | VARIATIC moyenne pour un an |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LATITUDE Septentrionale. | LONGITUDE Occidentale du Méridien de *Paris*. | LONGITUDE Occidentale du Méridien de *Londres*. | En 1756. | En 1769. | | |
| D. M. | D. M. | D. M. | Deg. | D. M. | D. M. | Min. |
| 33. 27 | 70. 44 | 68. 24 | $4\frac{1}{3}$ O. | sans Déclinaif. | − 4. 20 O. | − 20 C |
| 34. 06 | 70. 01 | 67. 41 | $5\frac{1}{4}$ O. | 2. 00 O. | − 3. 15 O. | − 15 C |
| 36. 34 | 66. 00 | 63. 40 | $7\frac{3}{4}$ O. | 3. 27 O. | − 4. 18 O. | − $19\frac{3}{4}$ C |
| 36. 46 | 66. 12 | 63. 52 | 8 O. | 6. 29 O. | − 1. 31 O. | − 07 C |
| 37. 27 | 66. 19 | 63. 59 | $8\frac{1}{4}$ O. | 4. 52 O. | − 3. 53 O. | − 18 O |
| 42. 17 | 45. 20 | 43. 00 | $11\frac{1}{4}$ O. | 16. 30 O. | + 4. 45 O. | + 22 O |
| 39. 26 | 40. 06 | 37. 46 | 10 O. | 15. 40 O. | + 5. 40 O. | + 26 O |
| 39. 25 | 33. 44 | 31. 24 | $11\frac{3}{4}$ O. | 15. 36 O. | + 3. 51 O. | + $17\frac{3}{4}$ O |
| 38. 10 | 30. 49 | 28. 29 | $12\frac{1}{3}$ O. | 13. 00 O. | + 0. 45 O. | + $03\frac{1}{2}$ O |
| 38. 20 | 30. 33 | 28. 13 | $11\frac{1}{2}$ O. | 13. 19 O. | + 1. 49 O. | + $08\frac{1}{3}$ O. |
| 37. 40 | 28. 28 | 26. 08 | $12\frac{1}{2}$ O. | 16. 05 O. | + 3. 35 O. | + $16\frac{1}{2}$ O. |
| 37. 14 | 28. 03 | 25. 43 | $12\frac{1}{2}$ O. | 17. 02 O. | + 4. 32 O. | + 21 O. |
| 34. 55 | 22. 12 | 19. 52 | 13 O. | 14. 38 O. | + 1. 38 O. | + $07\frac{1}{2}$ O. |
| 32. 33 En vue de *Madère*. | 19. 31 | 17. 11 | 13 O. | 15. 00 O. | + 2. 00 O. | + $09\frac{1}{4}$ O. |
| 28. 33 En vue de *Ténériffe*. | 18. 26 | 16. 06 | $12\frac{2}{3}$ O. | 15. 43 O. | + 3. 13 O. | + $14\frac{5}{6}$ O. |
| 31. 41 | 19. 34 | 17. 14 | $12\frac{3}{4}$ O. | 14. 23 O. | + 1. 53 O. | + $08\frac{2}{3}$ O. |
| 31. 07 | 15. 02 | 12. 42 | $13\frac{1}{2}$ O. | 15. 28 O. | + 1. 58 O. | + 09 O. |
| 32. 43 | 17. 03 | 14. 43 | $13\frac{1}{3}$ O. | 15. 56 O. | + 2. 36 O. | + $12\frac{3}{4}$ O. |
| 33. 40 | 14. 05 | 11. 45 | 14 O. | 15. 36 O. | + 3. 36 O. | + $16\frac{2}{3}$ O. |
| 34. 21 | 14. 07 | 11. 47 | $14\frac{1}{12}$ O. | 16. 00 O. | + 1. 55 O. | + $08\frac{5}{6}$ O. |
| 35. 30 | 10. 22 | 8. 02 | $14\frac{1}{2}$ O. | 16. 22 O. | + 1. 52 O. | + $08\frac{2}{3}$ O. |
| 35. 49 | 9. 50 | 7. 30 | $14\frac{2}{3}$ O. | 18. 26 O. | + 3. 46 O. | + $17\frac{1}{2}$ O. |
| 36. 31 A *Cadix*. | 8. 38 | 6. 18 | $14\frac{3}{4}$ O. | 17. 20 O. | + 2. 35 O. | + 12 O. |
| 36. 34 | 9. 05 | 6. 45 | $14\frac{3}{4}$ O. | 18. 40 O. | + 3. 55 O. | + 18 O. |
| 46. 43 | 9. 22 | 7. 02 | $17\frac{1}{2}$ O. | 17. 38 O. | + 0. 08 O. | + $0\frac{2}{3}$ O. |
| 47. 11 | 8. 51 | 6. 31 | $17\frac{2}{3}$ O. | 16. 58 O. | − 0. 42 O. | + $3\frac{1}{4}$ O. |

## DE DIFFÉRENS PROCÉDÉS

### *Qui peuvent concourir à rendre plus parfaites la conſtruction & l'exécution des Cartes Marines.*

Une partie des erreurs qu'on rencontre dans les Cartes du *Dépôt*, doit être imputée à un vice d'exécution.

EN examinant un grand nombre de Cartes dreſſées au *Dépôt des Plans & Journaux de la Marine*, j'ai fait remarquer les Variations qui ſe rencontrent, à chaque pas, dans les Cartes d'une même partie du Globe, publiées quelquefois dans la même année [a]. Ces Variations ne peuvent être attribuées qu'à l'imperfection de la méthode qu'on a employée pour exécuter les Cartes: car ſouvent l'Auteur, après avoir établi, dans des Mémoires, les poſitions des principaux lieux auxquelles les autres devoient être aſſujetties, ſemble n'avoir aucun égard aux Obſervations qu'il a rapportées: non-ſeulement la poſition d'un même lieu n'eſt jamais la même ſur deux Cartes différentes; mais encore, dans le nombre des diverſes poſitions que l'Auteur lui donne, rarement en trouve-t-on une ſeule qui ſoit d'accord avec celle qu'il avoit établie dans ſon Mémoire. Tel eſt le défaut auquel on s'expoſe, & qui devient inévitable, quand on ſe contente de deſſiner les Cartes ſur le Papier, pour les calquer enſuite ſur le Cuivre; ou bien quand on réduit ce même Deſſin du Grand au Petit ou du Petit au Grand, pour varier la grandeur des Plans & en multiplier le nombre, ſouvent ſans néceſſité. Les défauts deviennent encore plus ſenſibles, à proportion que le Graveur apporte moins d'attention à la manière dont il calque le Deſſin, & à l'exécution des Échelles [b].

[a] Voyez le Journal de la Navigation, *pages 407, 435, 439, 441*, & pluſieurs autres. Voyez auſſi l'*Introduction*.

[b] Voyez ce qui a été dit à ce ſujet, ci-devant, *page 408*.

Moyen d'y remédier.

Pour parvenir à dresser des Cartes plus exactes, j'ai reche toutes les Observations qui pouvoient fixer la position des p cipaux lieux contenus dans la Carte que je me proposois d'exéc J'ai fait usage ensuite des meilleurs Plans connus, pour avo différence en Latitude & en Longitude entre chaque point p culier, & un des principaux points dont j'avois fixé la posi d'après des Observations Astronomiques. J'ai dressé une T générale de Latitudes & de Longitudes; & c'est d'après les quant marquées dans cette Table, que j'ai dessiné moi-même to mes Cartes sur le Cuivre. Je vais rendre compte de quelq moyens d'exécution, dont j'ai fait usage; & je desire qu'ils puiss être utiles à ceux qui voudroient entreprendre un semblable travai

Calcul préparatoire pour la construction de l'Échelle des Latitudes croissantes.

Je me suis d'abord occupé de la construction des Échelles. C fait que, dans la projection des *Cartes Réduites**, qui représente la surface du Globe Terrestre sous la figure d'un Cylindre dévelop tous les Parallèles, ou cercles de Longitude, ont une égale étendu depuis l'Équateur jusqu'aux Pôles; & qu'ainsi l'*Échelle de Longitu* commune à toutes les parties de la Carte, doit être une échel des *Parties égales*. Il n'en est pas de même de l'*Échelle de Latitud* à mesure que les Parallèles s'éloignent de l'Équateur, les degr du Méridien doivent croître dans le même rapport que le rayo de l'Équateur est plus grand que le rayon du Parallèle, ou le Co sinus de la Latitude; ou, si l'on veut, les degrés du Méridie croissent dans le rapport des Sécantes des Latitudes. C'est d'apr ce principe qu'on a calculé les *Tables des Latitudes Croissantes* & qu'il faut régler l'Échelle de Latitude des Cartes Marines. O se sert de Tables pour construire les Échelles: chaque Parallèle doi être distant de l'Équateur, d'un nombre de minutes, ou de partie

* Voyez le Traité de Navigation de M. *Bouguer*, rédigé par M. *l'abbé d la Caille*, in-8.° page 87.

de l'Équateur, égale à la quantité qui correspond, dans la Table, au Parallèle qu'on veut marquer sur l'Échelle; mais, comme l'Équateur n'est pas compris dans ma Carte de l'*Océan Atlantique*, j'ai cherché dans la Table des Latitudes Croissantes, la distance entre le 14.e Parallèle, qui est le premier de ma Carte, & la ligne Équinoxiale : on la trouve de 848,5 : il faut donc retrancher cette quantité de la distance de chaque Parallèle à l'Équateur; & on aura chaque distance respective au 14.e Parallèle. Ainsi, le 15.e Parallèle est éloigné de l'Équateur de 910,5 : ôtez-en 848,5 ; il restera 62 minutes, ou 1 degré 2 minutes, pour la distance du 15.e Parallèle au 14.e J'en ai usé de même pour tous les autres, jusqu'au 47.e qui termine ma Carte par le haut.

**On doit avoir égard à l'aplatissement de la Terre vers les Pôles.**

Par cette méthode, on auroit la distance qu'on doit mettre entre chaque Parallèle & celui qui est le premier de la Carte, si la Terre étoit parfaitement sphérique; mais, en construisant des Cartes Marines, il n'est plus permis de considérer le Globe Terrestre comme une Sphère parfaite, depuis que les travaux & les Observations des Astronomes François ont constaté son défaut de sphéricité, & déterminé la quantité de l'aplatissement de ses Pôles. Cette découverte a fait connoître qu'il est nécessaire de corriger les Tables des Latitudes Croissantes. L'Hypothèse qui m'a paru mériter la préférence sur toutes les autres, est une de celles que M. *Bouguer* a déduites des opérations faites au *Pérou* & ailleurs, par laquelle il établit que les *accroissemens des degrés du Méridien, par rapport au premier degré, suivent le rapport des* quarrés-quarrés *des Sinus des Latitudes* [a]. Ce savant Astronome a calculé quelle devoit être, dans cette hypothèse, la correction des Tables de Latitudes Croissantes: il a trouvé [b], qu'à 5 degrés de Latitude,

[a] Voyez la *Figure de la Terre*, par M. *Bouguer*, *page 305*, *n.° 38*.

[b] *Ibidem*, *page 326*, colonne de l'Hypothèse du *n.° 38*.

il falloit *ôter* 3 minutes de la quantité marquée dans les T.
pour avoir la vraie distance de ce Parallèle à l'Équateur : qu
degrés, il falloit *ôter* 6 minutes : à 15 degrés, 8 minutes, à

D'après ces principes, j'ai dressé la Table suivante, qu
servi à construire l'Échelle de Latitude de ma Carte.

## *TABLE DES LATITUDES CROISSANTES*

*DEPUIS le 14.ᵉ Parallèle jusqu'au 47.ᵉ corrigées relativement à l'aplatisse des Pôles, en supposant que les accroissemens des Degrés du Méridien, rapport au premier Degré, suivent le rapport des* quarrés-quarrés *des* Sinus *Latitudes.*

| LATITUDE. | DISTANCE des Parallèles à l'Équateur *sur la Sphère.* | CORRECTION pour l'aplatissement des Pôles, *soustractive.* | DISTANCE des Parallèles à l'Équateur, *sur le Sphéroïde.* | DISTANCE des Parallèles au 14.ᵉ degré de Latitude, *sur le Sphéroïde.* | | DISTAN d'un Parallèl à l'autre. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Degrés.* | *M. de l'Éq.* | *M. de l'Éq.* | *M. de l'Éq.* | *Min. de l'Éq.* | *D. M. de l'Équateur.* | *D. M. de l'É* |
| 14. | 848,5. | — 8. | 840,5. | 0,0 = | 0. 00,0. | |
| 15. | 910,5. | — 8. | 902,5. | 62,0 = | 1. 02,0. | 1. 02,0 |
| 16. | 972,8. | — 9. | 963,8. | 123,3 = | 2. 03,3. | 1. 01,5. |
| 17. | 1035,3. | — 10. | 1025,3. | 184,8 = | 3. 04,8. | 1. 01,5. |
| 18. | 1098,2. | — 10. | 1088,2. | 247,7 = | 4. 07,7. | 1. 02,9. |
| 19. | 1161,5. | — 11. | 1150,5. | 310,0 = | 5. 10,0. | 1. 02,3. |
| 20. | 1225,1. | — 11. | 1214,1. | 373,6 = | 6. 13,6. | 1. 03,6. |
| 21. | 1289,2. | — 12. | 1277,2. | 436,7 = | 7. 16,7. | 1. 03,1. |
| 22. | 1353,7. | — 13. | 1340,7. | 500,2 = | 8. 20,2. | 1. 04,5. |
| 23. | 1418,7. | — 13. | 1405,7. | 565,2 = | 9. 25,2. | 1. 05,0. |
| 24. | 1484,1. | — 14. | 1470,1. | 629,6 = | 10. 29,6. | 1. 04,4. |
| 25. | 1550,0. | — 14. | 1536,0. | 695,5 = | 11. 35,5. | 1. 05,9. |
| 26. | 1616,5. | — 15. | 1601,5. | 761,0 = | 12. 41,0. | 1. 06,5. |
| 27. | 1683,6. | — 16. | 1667,6. | 827,1 = | 13. 47,1. | 1. 06 1. |
| 28. | 1751,2. | — 16. | 1735,2. | 894,7 = | 14. 54,7. | 1. 07,6. |
| 29. | 1819,5. | — 17. | 1802,5. | 962,0 = | 16. 02,0. | 1. 07,3. |
| 30. | 1888,4. | — 17. | 1871,4. | 1030,9 = | 17. 10,9. | 1. 08,9. |
| | | | | | | 1. 08,7. |

| LATITUDE. | DISTANCE des Parallèles à l'Équateur *sur la Sphère.* | CORRECTION pour l'aplatissement des Pôles, *soustractive.* | DISTANCE des Parallèles à l'Équateur, *sur le Sphéroïde.* | DISTANCE des Parallèles au 14.e degré de Latitude, *sur le Sphéroïde.* | | DISTANCE d'un Parallèle à l'autre. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Degrés.* | *M. de l'Éq.* | *M. de l'Éq.* | *M. de l'Éq.* | *Min. de l'Eq.* | *D. M. de l'Équateur.* | *D. M. de l'É* |
| 31. | 1958,1. | — 18. | 1940,1. | 1099,6 = | 18. 19,6. | 1. 09,3. |
| 32. | 2028,4. | — 19. | 2009,4. | 1168,9 = | 19. 28,9. | 1. 11,2. |
| 33. | 2099,6. | — 19. | 2080,6. | 1240,1 = | 20. 40,1. | 1. 10,9. |
| 34. | 2171,5. | — 20. | 2151,5. | 1311,0 = | 21. 51,0. | 1. 12,8. |
| 35. | 2244,3. | — 20. | 2224,3. | 1383,8 = | 23. 03,8. | 1. 12,7. |
| 36. | 2318,0. | — 21. | 2297,0. | 1456,5 = | 24. 16,5. | 1. 13,7. |
| 37. | 2392,7. | — 22. | 2370,7. | 1530,2 = | 25. 30,2. | 1. 15,6. |
| 38. | 2468,3. | — 22. | 2446,3. | 1605,8 = | 26. 45,8. | 1. 15,7. |
| 39. | 2545,0. | — 23. | 2522,0. | 1681,5 = | 28. 01,5. | 1. 16,7. |
| 40. | 2622,7. | — 24. | 2598,7. | 1758,2 = | 29. 18,2. | 1. 18,9. |
| 41. | 2701,6. | — 24. | 2677,6. | 1837,1 = | 30. 37,1. | 1. 19,1. |
| 42. | 2781,7. | — 25. | 2756,7. | 1916,2 = | 31. 56,2. | 1. 21,4. |
| 43. | 2863,1. | — 25. | 2838,1. | 1997,6 = | 33. 17,6. | 1. 21,6. |
| 44. | 2945,7. | — 26. | 2919,7. | 2079,2 = | 34. 39,2. | 1. 23,3. |
| 45. | 3030,0. | — 27. | 3003,0. | 2162,5 = | 36. 02,5. | 1. 24,6. |
| 46. | 3115,6. | — 28. | 3087,6. | 2247,1 = | 37. 27,1. | 1. 27,2. |
| 47. | 3202,8. | — 28. | 3174,8. | 2334,3 = | 38. 54,3. | |

*REMARQUE.* Dans la pratique de la Navigation, où l'on emploie les mesures itinéraires, on assujettit tous les calculs à l'Observation immédiate de la Latitude; ce qui donne la valeur du Sillage en parties de Degré du Méridien, quoique presque toujours sous une forme différente. Lorsqu'on cherche ensuite à déduire du calcul des routes le progrès en Longitude, à proportion du progrès en Latitude, soit par l'analogie ordinaire, ou en employant un Parallèle moyen entre les extrêmes de tous Remarque.

ceux qu'on a parcourus, soit par les Tables des Latitudes C
santes, ou par toute autre Pratique qui renferme implicite
l'analogie ordinaire; dans toutes ces Opérations, on suppose
la Terre est sphérique: mais le défaut de sphéricité exige q
fasse une Correction aux degrés de différence en Longitude
résultent des diverses routes que le Navire a suivies. Cette C
rection est toujours *soustractive;* parce que l'hypothèse de la T
sphérique rend tous les rayons des Parallèles *trop courts*, & c
séquemment les degrés de ces cercles *trop petits:* d'où il suit
le même intervalle absolu, pris sur un de ces cercles, rép
à un plus grand nombre de degrés qu'on ne doit en com
dans l'hypothèse de la Sphère aplatie. Les Pilotes doivent d
toujours se tromper *en excès*, lorsqu'ils réduisent les lieues
Longitude en degrés. L'erreur peut même devenir assez sensi
quand on navigue dans la *Zone Torride*, & aux environs des T
piques; parce que, dans ces cas, la différence entre le Ray
qu'on emploie, & celui qu'on devroit employer, devient p
considérable. Je suppose, par exemple, que le calcul des rou
ait donné 300 lieues à l'Ouest, par le Parallèle moyen
20 degrés: en réduisant les lieues en parties de Cercle selon
règles vulgaires, on concluroit que le progrès en Longitude
été de $15^d\ 58'$; mais le rayon du Parallèle de 20 degrés
*plus petit* dans la Sphère, que dans le Spéroïde, d'*une cent hu*
*tième partie;* par conséquent l'intervalle de 300 lieues occup
sur ce cercle, un cent huitième de *trop* de parties de degré, qu
faut *retrancher* du résultat. Le $\frac{1}{108}$ de $15^d\ 58'$ est à peu-pr
9 minutes: les 300 lieues vers l'Ouest ne donneront donc q
$15^d\ 49'$ de progrès en Longitude sur le Sphéroïde.

M. *Bouguer*, dans sa *Figure de la Terre (page 319)*, a calcu
la Correctio

la Correction qu'il faut appliquer à la réduction des Lieues de Longitude, selon les différentes Latitudes.

| LATITUDES moyennes. | CORRECTIONS soustractives. | LATITUDES moyennes. | CORRECTIONS soustractives. | LATITUDES moyennes. | CORRECTIONS soustractives. |
|---|---|---|---|---|---|
| 0d | $\frac{1}{112}$. | 45d | $\frac{1}{128}$. | 70d | $\frac{1}{414}$. |
| 10. | $\frac{1}{111}$. | 50. | $\frac{1}{144}$. | 75. | $\frac{1}{663}$. |
| 20. | $\frac{1}{108}$. | 55. | $\frac{1}{170}$. | 80. | $\frac{1}{1118}$. |
| 30. | $\frac{1}{109}$. | 60. | $\frac{1}{212}$. | 85. | $\frac{1}{3770}$. |
| 40. | $\frac{1}{113}$. | 65. | $\frac{1}{280}$. | 90. | |

Il convient de ne pas négliger cette petite Correction, quand on navigue sur des Cartes dont les longueurs des degrés de Latitude ont été corrigées, ainsi que sur les nôtres, relativement à l'aplatissement des Pôles.

Construction des Échelles.

QUAND on a dressé la Table qui doit règler la distance de chaque Parallèle à l'Équateur, il s'agit de construire les Échelles sur le Cuivre même; car on ne doit jamais les tracer sur le papier pour les appliquer ensuite & les calquer sur la Planche: on courroit risque d'avoir des divisions qui ne se correspondroient pas toujours sur les échelles opposées, ou qui n'auroient pas entr'elles le rapport qu'elles doivent avoir.

J'appellerai *lignes Parallèles*, toutes celles qui sont horizontales ou parallèles à l'Échelle de Longitude, & *lignes Perpendiculaires*, toutes celles qui sont parallèles à l'Échelle de Latitude [a].

[a] Les Instrumens dont il faut être pourvu pour tracer des Cartes sur le Cuivre, sont ceux-ci; 1.° une Règle d'acier, mince & bien dressée: on en fait une très-bonne avec un ressort de Pendule; 2.° une Pointe d'acier trempé, d'une ligne de diamètre, & une seconde d'une demi-ligne, l'une & l'autre arrondies au tour; 3.° deux Compas à verge; 4.° un petit Compas

La première opération, celle qui exige la plus grande p
sion, consiste à tracer sur la Planche un Chassis qui soit pa
tement d'équerre sur ses quatre angles. Pour y parvenir, on tr
au bas de la Planche, à la distance où l'on veut placer l'Éc
de Longitude, une ligne parallèle sur toute la longueur du Cu
Sur le milieu de cette Parallèle, on élèvera une Perpendicula
A droite & à gauche de la perpendiculaire, & à égales distan
on marquera sur la parallèle, le point où le chassis doit se
miner dans le sens de la longueur : un autre point, au hau
la perpendiculaire, indiquera la limite du chassis sur la hau
On prendra avec un Compas à verge, la distance de la para
au point d'en haut : avec un second Compas, on prendr
distance de la perpendiculaire, à un des points extrêmes d
parallèle. Ces ouvertures de Compas serviront à former le ch
entier, en traçant de petits arcs qui se croisent : les points
tersection indiqueront le sommet des angles supérieurs. Pa
points, on tirera la parallèle d'en haut ; & on abaissera

à quart-de-cercle ; 5.° un Gratoir ou Ébarboir ; 6.° un Brunissoir.

Toutes les pointes des Compas doivent être très-fines.

Pour éprouver si la règle est bien dressée, on tirera une ligne très-fine, de deux points donnés à une grande distance ; en changeant ensuite la règle bout pour bout, mais en conservant toujours le même côté, ou la même tranche, on tirera une seconde ligne des deux mêmes points : si, en aidant ses yeux d'une bonne Loupe, on reconnoît que les deux lignes se confondent exactement sur toute leur longueur ; on peut être assuré que la règle est parfaitement droite : mais, si ces lignes paroissent séparées en quelques droits ; c'est une preuve que là des parties convexes ou concaves règle. On la présentera de nouvea les lignes tirées ; & on marquera de la craie, les parties qui peuven concaves & celles qui seront conv on travaillera ensuite à corrige défauts, en se servant d'une pie l'huile pour user toutes les parties vexes, & ramener ainsi toute la au niveau de la partie la plus con

* Voyez la manière d'élever métriquement une Perpendicu *Traité de Navigation*, redigé pa l'abbé de la *Caille*, *page 13*.

perpendiculaire de chaque côté, ſur la parallèle d'en bas. Le Chaſſis ſera un rectangle parfait[a].

De l'Échelle de Longitude.

On doit d'abord tracer l'*Échelle de Longitude*, puiſque ce ſont les parties des cette échelle qui donnent les meſures pour conſtruire l'échelle des Latitudes Croiſſantes. Tous les degrés de Longitude ſont égaux : ainſi, il ſuffit de faire une échelle de Parties égales, en ayant ſoin de proportionner l'étendue particulière du degré, ſur le nombre des diviſions qui doivent être compriſes dans l'étendue entière de l'Échelle. On réuſſiroit difficilement à faire des Degrés égaux, ſi on vouloit les marquer ſucceſſivement avec une même ouverture de Compas, égale à la longueur d'un degré : il vaut mieux prendre une ouverture qui comprenne 20 degrés, par exemple, & qui marquera d'abord les degrés de 20 en 20 : on en prendra enſuite la moitié, qui donnera la diviſion de 10 en 10 : la moitié de celle-ci donnera la diviſion de 5 en 5. Quand on ſera arrivé à cette dernière ; on ſubdiviſera un des intervalles en cinq parties égales, en y apportant la plus grande préciſion, & en aidant ſes yeux de la Loupe. On reprendra alors l'ouverture de Compas de 5 degrés ; & en plaçant ſucceſſivement une des pointes ſur chacune des cinq diviſions, l'autre pointe ira marquer cinq autres diviſions au-delà des cinq premières. On procèdera de la même manière, juſqu'à ce qu'on arrive à l'autre extrémité de l'Échelle. Ce que je viens de dire pour les degrés entiers, doit s'entendre pareillement pour les ſubdiviſions du degré. Il convient de faire tomber une diviſion ſur la ligne perpendiculaire du milieu : ce qui donnera plus de facilité pour vérifier la correſpondance des Roſes de Vents, quand on les aura tracées.

[a] Les Ouvriers qui préparent les planches de cuivre, ſont dans l'uſage de les *bomber*, afin de donner plus de facilité au Graveur qui court moins de riſque alors d'engager la pointe du burin ; mais les planches qu'on deſtine à des Cartes Marines doivent être parfaitement planes.

Les mêmes ouvertures de Compas qui servent à construi
première Échelle, servent pareillement pour les autres qu'on
tracer. sur la Carte, tant celles qu'on rapporte au Méridier
*Paris*, que celles qu'on voudroit rapporter à d'autres Méridie

Si l'on se proposoit de faire plusieurs Cartes au même *P*
on abrégeroit le travail des Échelles de Longitude, en tr
d'abord une échelle de Parties égales sur une règle de cui
on aligneroit cette règle avec l'Échelle de Longitude : o
mettroit de niveau, & on fixeroit le tout avec de la cire.
prendroit alors une ouverture de compas qui fût toujou
même, comme de 20 degrés, par exemple; & en posant un
pointes du Compas successivement sur chaque point de div
de l'échelle de Parties égales tracée sur la règle, l'autre p
marqueroit des divisions égales sur l'Échelle de Longitud
la Carte.

Parties proportionnelles pour l'Échelle de Longitude.

Quand l'étendue du Degré n'est pas assez grande pour q
puisse le diviser en 60 parties ou Minutes; il convient de p
une *échelle de Parties proportionnelles* à une des extrémité
l'Échelle de Longitude. Par exemple, si, comme dans
Carte de l'*Océan Atlantique*, les degrés sont subdivisés de 1
10 minutes; on tracera cinq parallèles à égales distances : on
dra en dehors de l'Échelle, l'intervalle d'une division; &
abaissera une perpendiculaire qui coupera les cinq parallèles, &
formera un petit Rectangle avec la perpendiculaire qui m
le commencement de la graduation de l'Échelle; si l'on
une diagonale dans ce petit rectangle, on auroit les divisio
2 en 2 minutes; mais, pour les avoir de 1 en 1, on di
en deux parties égales un des petits côtés du rectangle; &
point de milieu, on tirera une ligne à chaque angle form
le côté opposé. Cette échelle de Parties proportionnelles est

non-ſeulement pour conſtruire l'Échelle de Latitude, mais encore pour déterminer avec exactitude les poſitions des différens lieux qui doivent être rapportées ſur la Planche.

Conſtruction de l'Échelle des Latitudes croiſſantes.

L'*Échelle des Latitudes Croiſſantes* ſe conſtruit avec le ſecours de la Table que j'ai donnée. Je veux placer, par exemple, le 20.^e Parallèle qui doit être diſtant du 14.^e (le premier de ma Carte) de 373,6 minutes de l'Équateur, ou de 6 degrés 13 minutes $\frac{2}{3}$ : je prends ſur l'Échelle de Longitude : avec le Compas à verge, un intervalle de 6 degrés 10 minutes ; & pour y ajouter les 3 minutes $\frac{2}{3}$ qui manquent à l'intervalle demandé, je poſe le Compas ſur la 4.^e parallèle de l'échelle de Parties proportionnelles, de manière qu'une des pointes tombe ſur la perpendiculaire qui termine l'Échelle de Longitude ; je prends alors un point d'appui ſur l'autre pointe ; & en faiſant tourner la vis-ſans-fin, qui doit être à une des extrémités du Compas, je fais avancer la première pointe juſqu'à ce qu'elle arrive au point qui marque 4 minutes ſur l'échelle de Parties proportionnelles, ou un peu moins, parce qu'il ne nous faut ici que 3 minutes $\frac{2}{3}$. L'ouverture de Compas eſt donc de 6 degrés 13 minutes $\frac{2}{3}$ de l'Équateur. Je porte cette ouverture ſur l'Échelle de Latitude ; & en poſant une des pointes ſur la première parallèle d'en bas, l'autre pointe marque le point où doit être placé le 20.^e Parallèle. On rapportera de la même façon les diſtances de chaque Parallèle au premier Parallèle de l'Échelle ; & on ne prendra jamais la différence d'un Parallèle au ſuivant, pour régler leurs diſtances mutuelles.*

Quand on a marqué tous les Parallèles des degrés entiers ; on ſubdiviſe chaque intervalle en un nombre de parties égales, en 6, par exemple, ſi l'on veut avoir des diviſions de 10 en 10 minutes. Cette méthode n'eſt pas géométriquement exacte ;

puisque les subdivisions, en s'éloignant de l'Équateur, dev croître dans le même rapport que les degrés eux-mêmes; une plus grande précision seroit superflue dans la pratique : c jetant les yeux sur la Table des Latitudes Croissantes, on peut que l'accroissement entier d'un degré à l'autre est quelq insensible, jusqu'à ce qu'on soit parvenu au 45.e Parallèl cependant on exécutoit une Carte à très-grand point; il fa placer d'après les Tables, les Parallèles des Demi-degrés, au r pour les Latitudes qui sont au-dessus du 45.e Parallèle.

Parties proportionnelles pour l'Échelle des Latitudes croissantes.

On pourroit tracer sur la Planche, des échelles de P proportionnelles pour l'Échelle des Latitudes; mais tous les d étant inégaux, chacun d'eux exige une échelle particulière. tracera, si l'on veut, les Proportionnelles à part. sur une règ cuivre. Pour cet effet, on tirera sur cette règle six lignes p lèles à distances égales: on rapportera sur ces lignes une des divisions de chaque degré; &, après les avoir divisées cha en deux parties égales, on tirera deux lignes obliques dans que petit rectangle qu'on aura formé, ainsi que je l'ai dit l'Échelle de Longitude. On aura donc, sur les mêmes paral autant de petits rectangles, divisés proportionnellement, q a de degrés dans l'Échelle de la Carte: ces rectangles, que supposons ici avoir pour largeur 10 minutes ou le sixième degré, donneront les divisions de minute en minute, puisq six parallèles divisent la hauteur des côtés en cinq parties éga

Échelle de lieues.

On est dans l'usage de tracer une *Échelle de Lieues* s Cartes réduites: & cette Échelle doit être parallèle & pro tionnelle à celle des Latitudes; c'est-à-dire que les lieues doi croitre, dans le même rapport que les degrés, en s'éloigna l'Équateur : l'Échelle des Lieues est donc elle-même une Échel Latitudes Croissantes, dont la numération seulement est différ

les intervalles de degrés y ſont ſubdiviſés en 20 parties qui indiquent les Lieues. Si le peu d'étendue des diviſions ne permettoit pas qu'on les ſubdiviſât en 20 parties; on ſe contenteroit de les ſubdiviſer en quatre, pour avoir les lieues de 5 en 5.

Échelle des heures.

On peut auſſi tracer une *Échelle des Heures*, qui ſera parallèle à l'Échelle de Longitude. Pour en régler la diviſion, on doit ſe ſouvenir que 15 degrés de Longitude équivalent à 1 heure : on prendra donc un intervalle de 15 degrés, qui donnera la diviſion d'Heure en Heure : on ſubdiviſera enſuite cet intervalle en quatre parties égales, pour avoir les Quarts : & ceux-ci ſeront ſubdiviſés chacun en 15 autres parties, pour donner les Minutes. On doit diſpoſer l'Échelle des Heures, de manière que le point de *zéro*, ou de *Midi*, coïncide avec le Méridien qu'on aura choiſi pour le *Premier* de la Carte. Ainſi la I.^e heure coïncidera avec le Méridien de 15 degrés; la II.^e avec celui de 30; la III.^e avec celui de 45, &c. Chaque point de l'Échelle des Heures indiquera donc l'heure qu'il eſt à *Paris* (s'il eſt le premier Méridien de la Carte) à l'inſtant qu'il eſt midi ſous le Méridien qui paſſe par le point donné ſur l'Échelle.

Quand toutes les Échelles ſont tracées ſur le cuivre avec une *Pointe*, on peut les faire paſſer tout de ſuite au Burin, & y mettre les Chiffres.

Il faut faire attention qu'en conſtruiſant une Carte ſur le cuivre même, l'*Eſt* doit être à *Gauche*, & l'*Oueſt* à *Droite* : le *Nord* & le *Sud* ne changent pas.

Tracer la Carte ou le Plan.

Il s'agit actuellement de tracer la Carte ou le *Plan*, c'eſt-à-dire, de placer chaque Cap, chaque Port, chaque Pointe, &c. d'après les quantités qu'on a calculées, & qui ſont portées dans la Table de Latitudes & de Longitudes.

Suppofons, par exemple, qu'on veuille placer le Cap *Fin*
dont la *Latitude* eſt $42^d\ 51'\ 50''$, & la *Longitude* de 1 1
30". Je prendrai d'abord, ſur l'Échelle de Latitudes, la di
de la première parallèle d'en bas à $42^d\ 50'$: je préſente
Compas avec cette ouverture, ſur l'échelle des Parties pr
tionnelles de Latitude: je l'alignerai ſur la parallèle qui doit d
2 minutes, en plaçant une des pointes ſur le rectangl
appartient au 42.$^e$ degré; je prendrai un point d'appui ſur
pointe, & en faiſant tourner la vis-ſans-fin, je ferai marcl
première pointe, juſqu'à ce qu'elle parvienne au point qui m
2 minutes, ou un peu moins, parce qu'il ne nous faut ici
1' 50". L'ouverture entière de Compas me donnera la di
qu'il doit y avoir entre la première parallèle du bas *de la* (
& le Cap *Finiſtère*, c'eſt-à-dire, la *Latitude* de ce Cap.

Pour avoir ſa Longitude, qui eſt de $11^d\ 38'\ 30''$, je pren
avec un ſecond Compas, la diſtance entre la perpendicular
la gauche, & le point de l'Échelle de Longitude, qui m
$11^d\ 30'$: j'aurai recours à l'échelle de Parties proportionn
pour augmenter l'ouverture de Compas, de 8' 30"; & l'o
ture augmentée donnera la diſtance qu'il doit y avoir ent
perpendiculaire de la gauche & le Cap *Finiſtère*, c'eſt-à-d
*Longitude* de ce Cap.

Pour marquer actuellement ſur la Planche la poſition du
*Finiſtère*, on fixera une des pointes du *Compas de Latitud*
le point de la 1.$^{re}$ parallèle de l'Échelle de Longitude
répond à $11^d\ 38'\ \frac{1}{2}$: avec l'autre pointe, on tracera un peti
de-cercle.

On placera de même une des pointes du *Compas de*
*gitude* ſur la perpendiculaire de la gauche, au point qui m
$42^d\ 51'\ 50''$; & avec l'autre pointe, on tracera un ſecond

Le point d'interſection des deux arcs donnera la poſition du Cap *Finiſtère*.

On peut auſſi ſe diſpenſer de tracer le ſecond arc : il ſuffit de marquer un point ſur le premier, quand la pointe du Compas de Longitude le rencontrera. Mais on doit aider ſes yeux de la Loupe, pour s'aſſurer que le point tombe exactement ſur le trait du premier arc, ou que ce trait diviſe le point en deux parties égales.

On effacera enſuite, avec le Bruniſſoir, les petits traits inutiles; pour ne laiſſer ſubſiſter que le *point de Poſition*, qu'il faut avoir ſoin d'*ébarber* [a] avant que de paſſer le Bruniſſoir, de crainte qu'on ne comblât le point avec la *rebarbe*.

Remplir les intervalles entre les lieux dont la Latitude & la Longitude ſont données par les Tables.

On placera de la même manière, & avec les mêmes attentions, tous les lieux qui ſeront marqués dans la Table de Latitudes & de Longitudes. Mais, afin d'éviter la confuſion qui pourroit réſulter d'un trop grand nombre de points, placés à la fois ſur le Cuivre, il convient de dreſſer la Carte par parties. Suppoſons, par exemple, qu'on ait poſé tous les points compris entre le Cap *Finiſtère* & la rivière d'*Ouro* ſur la côte de *Portugal* [b]. Il s'agit de remplir les intervalles ou de deſſiner la configuration de la Côte d'un point à l'autre. Pour cet effet, tirez une portion du Méridien de *Finiſtère*, juſqu'à la rencontre du Parallèle de la rivière d'*Ouro*, & une portion du Méridien de l'*Ouro*, juſqu'à la rencontre du Parallèle de *Finiſtère* : cette partie de la Côte, ſe trouvera ainſi renfermée dans un rectangle. Diviſez les grands

[a] *Ébarber*, c'eſt abattre avec le ventre d'un burin tranchant (ou avec un tiers-point d'acier qu'on nomme *Ébarboir*) les petites lèvres, *ébarbures* ou *rebarbes*, qui ſe forment ſur la planche, à chaque coup de Burin ou à chaque coup de Pointe.

[b] Voyez ci-après notre *Table de Latitudes & de Longitudes*.

côtés de ce rectangle en 12 parties égales, par exemple, &
petits côtés en six : par tous les points, tirez légèrement des ]
pendiculaires & des parallèles; vous aurez un treillis comp
de 72 petits rectangles. Faites la même opération, au cray
sur le Plan de détail, ou le grand Plan de la Côte que vous v
proposez de réduire; vous aurez des figures semblables sur le I
& sur le Cuivre. Vous copierez ensuite chaque portion de
Côte comprise dans chaque carreau, en ayant soin de conser
toujours les points que vous avez marqués d'après votre Tal
& d'y assujettir les parties voisines, dont vous ne devez pren
que la configuration sur le grand Plan. Cette manière de copier
détails d'une Côte est exacte : c'est ce qu'on nomme *cratic*
Vous réussiriez mal, si vous vouliez réduire, du Grand au Pe
à l'aide du *Singe* ou du *Pantographe;* parce que les positi
absolues de vos points principaux n'étant pas toujours les mê
que celles du grand Plan, les contours réduits pourroient
pas coïncider avec vos points donnés.

Pour plus de facilité, il convient de calquer avec un pa
huilé ou verni, le Plan qu'on veut copier : on tracera en
les carreaux sur le revers du papier; &, par ce moyen le De
se trouvera disposé dans le même sens où il doit l'être sur
Planche, c'est-à-dire *à gauche.*

Quand tout le trait de la Côte sera dessiné sur le cuivre; o
sera passer au Burin; on l'ébarbera, & on effacera avec le Brunit
les portions de Parallèles & de Méridiens, ainsi que les petits
reaux qu'on avoit tracés pour se diriger en dessinant les cont
particuliers de la Côte. On y mettra *la Lettre;* c'est-à-d
qu'on fera écrire les noms des Ports, des Caps, des Villes, &

Tracer les Roses de Vents.

Il ne restera plus qu'à tracer les *Roses de Vents.* Cette
ration qui paroît fort compliquée, est une des plus simples.

marque un point sur la ligne perpendiculaire du milieu, à distances égales du haut & du bas du Chassis: de ce point, comme centre, on décrit un cercle[a], avec un rayon qui soit un peu moindre que la demi-hauteur du Chassis. On divise ce cercle en 32 parties égales, qui donnent, tout-à-la-fois, les 32 aires de Vents de la Rose du milieu, & ceux de seize autres, dont les points de division du cercle, pris de deux en deux, deviennent les centres. En jetant les yeux sur notre Carte de l'*Océan Atlantique*, on verra que les aires de Vents des différentes Roses rentrent tous les uns dans les autres. Prenons, par exemple, sur la Carte, la première Rose par en haut, située à droite de la ligne du milieu: on voit que la ligne de l'O. $\frac{1}{4}$ S. O. — E. $\frac{1}{4}$ N. E. de cette Rose appartient également à la deuxième Rose de la gauche: son E. S. E. — O. N. O. appartient à la troisième de la gauche: son S. E. $\frac{1}{4}$ E. — N. O. $\frac{1}{4}$ O. à la quatrième: & ainsi des autres Rumbs, en faisant le tour du cercle: chaque Rose tient à chacune des seize autres par une de ses lignes.

En traçant les lignes des Roses avec une Pointe d'acier, on doit avoir attention de ménager les points du cercle qui indiquent les centres: sans cette précaution, on risqueroit de ne plus retrouver exactement les mêmes centres, quand on voudroit tracer les derniers Rumbs. On ne doit jamais manquer d'ébarber une ligne dès qu'elle est tirée. Les huit aires de Vents principaux doivent être marqués fortement avec la Pointe, parce qu'ils sont destinés à être repoussés & épaissis au Burin. L'E. N. E. l'O. S. O. &c. qui seront *ponctués*, doivent être tracés fort légèrement. Les huit autres seront suffisamment marqués avec la Pointe d'acier, si l'on a eu soin d'appuyer la main.

De quelques précautions.

[a] Le trait de ce cercle doit être très-fin, & tel qu'on puisse l'effacer aisément avec le Brunissoir.

Vérifier les Roses de Vents.

Pour s'assurer que toutes les Roses sont tracées avec exactituc
faut examiner si les lignes analogues, qui vont aboutir, de pa
d'autre, aux Échelles, y correspondent à des divisions qui s
également distantes de la perpendiculaire du milieu, si c'
l'Échelle de Longitude; & du haut ou du bas du Chassis, si
à l'Échelle de Latitude. Par exemple, je vois que le N. E
la 2.ᵉ Rose par en haut à droite sur l'*Épreuve* (& à gauche s
*Cuivre)*, aboutit à un *Demi-degré* de l'Échelle supérieure de I
gitude: les analogues de cette ligne, c'est-à-dire, celles qui
un même angle avec les Méridiens, telles que le N. O. de l
par en haut à gauche, le S. O. de la 2.ᵉ par en bas à gau
le S. E. de la 2.ᵉ par en bas à droite, doivent pareillen
aboutir à un *Demi-degré* de l'Échelle de Longitude. On véri
de la même manière toutes les lignes qui aboutissent aux Éch
de Latitude. On observera encore que les lignes analogues doi
former des figures semblables, & avoir des points de séc
correspondans, dans tout le corps de la Carte, à droite &
gauche, en haut & en bas. Si le grand cercle qui a serv
placer les Roses de Vents, a été divisé avec précision; si to
les lignes ont été tirées exactement d'un centre à l'autre; to
les conditions qu'on exige doivent se trouver remplies.

L'EXPÉRIENCE & la pratique suppléeront à un grand non
de détails d'exécution, dont il eût été superflu d'occuper l'at
tion du Lecteur. Je n'ai pas prétendu donner un Traité com
de la construction des Cartes Marines; j'ai tâché seulement
dire assez pour mettre les jeunes Officiers à portée de se pa
d'un Géographe, quand ils veulent dresser des Cartes. Si
a fait attention à toutes les erreurs que j'ai relevées & corrig
dans une partie de la collection du *Dépôt*, on a dû s'apercev
que le plus grand nombre de ces erreurs peuvent être attribué

la négligence du Rédacteur, & à un vice habituel dans l'exécution. Il importe que tous ceux qui voudroient se livrer à ce genre de travail, soient convaincus qu'on ne doit jamais se permettre de calquer des Dessins sur le Cuivre; mais que les Échelles & le Plan doivent être composés & tracés sur la Planche même, si l'on veut être assuré que les positions des lieux sur la Carte, seront exactement conformes aux déterminations qui auront été portées dans les Tables, d'après les meilleures Observations.

Il résultera plusieurs avantages de la Méthode que je propose.

1.° Les Tables de Latitudes & de Longitudes feront connoître, au premier coup-d'œil, tous les points qui ont été fixés d'après des Observations Astronomiques: on remarquera, en même temps, quels sont ceux qui dépendent de la position des premiers, & sur quelles Cartes les différences respectives ont été prises; &, dans le cas où de nouvelles Observations obligeroient à déplacer les premiers points, on fera faire un mouvement égal à tous ceux qui en dépendoient.

2.° Si l'on veut exécuter le Plan d'une même partie du Globe au grand & au petit *Point;* on ne sera plus dans le cas d'employer des procédés mécaniques, pour agrandir ou réduire les Plans, ce qui altère toujours la justesse des Positions données; mais on construira le nouveau Plan à neuf sur le Cuivre, d'après les quantités des Tables.

3.° Par ce moyen, on ne s'exposera plus à faire varier sans cesse les positions des mêmes lieux: l'accord règnera entre tous les Plans: les différentes parties du Globe auront des places fixes; jusqu'à ce que de nouvelles Observations aient prouvé la nécessité de corriger les premières positions qu'on avoit adoptées: &, dans ce cas, on commencera par corriger les Tables mêmes, sur lesquelles on doit construire les Cartes.

# TABLE

## DES LATITUDES ET DES LONGITUDI

De différens points dans l'*Océan Occidental*, en le 14.e & le 47.e degré de Latitude Septentrional entre le 2.e & le 76.e de Longitude Occident du Méridien de *Paris*. Savoir:

*Les Côtes de France, d'Espagne & de Portugal, depuis d'Yeu, jusqu'au Détroit de Gibraltar; les côtes d'Afriq depuis le Détroit jusqu'au Cap Verd; les îles du Cap Ve partie des Antilles; partie de l'île de Saint-Domingue; Côtes de l'Acadie; partie de celles de la nouvelle Angletei le Grand-Banc de Terre-neuve, & autres Bancs adjace les îles Açores; les îles de Madère & de Porto-Santo; Salvage; les îles Canaries.*

### AVERTISSEMENT.

* désigne une Latitude ou une Longitude déterminée à par des Observations Astronomiques.

‡ désigne une Latitude observée par l'Auteur avec l'Oc à la Mer ou dans un Port.

⊙ désigne une Longitude déterminée par les Horloges Ma de M. *Ferdinand Berthoud*, dans le Voyage qui a été fai 1768 & 1769, pour éprouver ces Machines.

Si l'on veut savoir à quel degré de différens Méridiens respondent les Longitudes Occidentales du Méridien de *P* données dans nos Tables; on fera attention que les Longi rapportées aux Méridiens de l'île de *Fer*, du Pic de *Tenériffe*

Pic des *Açores*, se comptent par une seule progression, de 0 à 360 degrés, & de gauche à droite, c'est-à-dire, du premier Méridien en allant vers l'Est, le pôle Arctique étant toujours situé vers le haut. Mais les Longitudes rapportées aux Méridiens de *Paris*, de *Londres* & du cap *Lézard*, se distinguent en *Orientales* & *Occidentales*: on appelle degrés de *Longitude Orientale*, ceux qui sont à droite du premier Méridien, jusqu'au nombre de 180; & degrés de *Longitude Occidentale*, ceux qui s'étendent à la gauche du même Méridien, jusqu'au pareil nombre de 180 degrés. Cette distinction étant annoncée, on peut établir les règles suivantes.

1.° *Pour rapporter les Longitudes de la Table au Méridien de l'île de Fer*, situé à 20 degrés à l'Occident du Méridien de *Paris (pages 303 & 305)*.

*Si la Longitude des Tables excède 20 degrés;* ôtez-les de cette Longitude: & ôtez le reste de 360 degrés: vous aurez la Longitude rapportée au Méridien de l'île de *Fer*. Ainsi *la Praya* (île de *Sant-Yago*) est par $25^d\ 50'$ dans la Table: ôtez-en 20 degrés; il restera $5^d\ 50'$: ôtez-les de 360 degrés; vous aurez $354^d\ 10'$ pour la Longitude de *la Praya*, rapportée au Méridien de l'île de *Fer*.

*Si la Longitude des Tables est moindre que de 20 degrés;* ôtez-la de 20 degrés; le reste sera la Longitude rapportée au Méridien de l'île de *Fer*. Ainsi *Rochefort* est par $3^d\ 18'\ 34''$ dans la Table: ôtez-les de 20 degrés; il restera $16^d\ 41'\ 26''$ pour la Longitude de *Rochefort*, rapportée à l'île de *Fer*.

2.° *Pour rapporter les Longitudes au Méridien du Pic de Ténériffe*, situé à $18^d\ 52'$ à l'Occident de *Paris (page 295)*.

*Si la Longitude des Tables excède $18^d\ 52'$;* retranchez-les de la Longitude; retranchez le reste de 360 degrés.

*Si elle est moindre que de $18^d\ 52'$;* retranchez-la de cette quantité.

3.° *Pour rapporter les Longitudes de la Table au Méridie du Pic des Açores*, situé à 30$^d$ 48′ 41″ à l'Occident de *Paris (page 584)*.

*Si la Longitude des Tables excède 30$^d$ 48′ 41″*; retranchez les de la Longitude; retranchez le reste de 360 degrés.

*Si elle est moindre que 30$^d$ 48′ 41″*; retranchez-la de cette quantité.

4.° *Pour rapporter les Longitudes des Tables au Méridien de Londres*, pris à l'Observatoire Royal de *Greenwich*, & situé à 2$^d$ 20′ à l'Occident de *Paris* [ce seroit plus exactement 2$^d$ 19′, parce que la différence des Méridiens en Temps est de 0$^h$ 09′ 16″ (*Connoissance des Temps, 1766, page 175*); mais nous la supposerons toujours de 2$^d$ 20′, avec M. *Maskeline*; parce que c'est ainsi que nous l'avons établie sur notre Carte, dont l'Échelle de Longitude est divisée de 10 en 10 minutes].

Si la Longitude du Méridien de *Paris* est *Occidentale*; *ôtez-en* 2$^d$ 20′: vous aurez la Longitude *Occidentale* du Méridien de *Londres*.

Si la Longitude du Méridien de *Paris* étoit *Orientale*, vous y *ajouteriez* 2$^d$ 20′: & vous auriez la Longitude *Orientale* du Méridien de *Londres*; mais toutes les Longitudes de notre Table sont à l'Occident de *Paris*.

Selon les dernières Observations (*Connoissance des Temps, 1773, page 251*), le Cap *Lézard* est à 0$^h$ 29′ 52″, ou à 7$^d$ 28′, à l'Occident de *Paris*.

Pour rapporter les Longitudes du Méridien de *Paris* à celui du Cap *Lézard*; vous observerez ce qui a été dit pour les rapporter au Méridien de *Londres*, en tenant compte de 7$^d$ 28′, au lieu de 2$^d$ 20′.

CÔTES

## CÔTES DE FRANCE.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Le Pillier.................... | 47. 02. 29 | Prises dans la Table de la Carte *des Triangles* (voyez *page* 227). | 4. 42. 20 | Prises dans la Table de la Carte *des Triangles* (*voyez page* 227). |
| Bourg-neuf.................... | 47. 02. 28 | | 4. 21. 39 | |
| Noirmoutier.................. | 47. 00. 02 | | 4. 35. 17 | |
| Île d'Yeu..................... | 46. 42. 23 | | 4. 40. 46 | |
| Olonne (les Sables d')........... | 46. 29. 50 | | 4. 07. 58 | |
| Saint-Michel.................. | 46. 19. 30 | Prises sur la Carte de M. *de Périgni.* | 3. 35. 00 | Prises sur la Carte de M. *de Périgni.* |
| Marans, à l'embouchure de la Rivière..... | 46. 19. 00 | | 3. 26. 00 | |
| Tour des Baleines.............. | 46. 14. 48 | Carte des *Triangles.* | 3. 54. 28 | Carte des *Triangles.* |
| Saint-Martin de Ré.............. | 46. 12. 18 | | 3. 41. 59 | Carte de *Périgni.* |
| Pointe du Lavardin.............. | 46. 08. 00 | Carte de *Périgni.* | 3. 40. 00 | |
| LA ROCHELLE.............. | 46. 09. 21 | Carte des *Triangles.* | 3. 29. 55 | Carte des *Triangles.* |
| Tour de Chassiron.............. | 46. 02. 50 | | 3. 45. 13 | |
| ROCHEFORT.............. | 45. 57. 00 | Carte de *Périgni.* | 3. 18. 34 | Carte de *Périgni.* |
| Roches bonnes.............. | 46. 14. 00 | | 4. 46. 30 | |
| Les Banches vertes.............. | 46. 16. 00 | | 4. 51. 00 | |
| Île d'Aix.................... | 46. 00. 15 | Carte des *Triangles.* | 3. 31. 05 | Carte des *Triangles.* |
| Brouage.................... | 45. 50. 11 | | 3. 24. 34 | |
| Pointe du Sud-Ouest d'Oléron...... | 45. 49. 00 | Carte de *Périgni.* | 3. 36. 00 | Carte de *Périgni.* |
| Pointe du Continent.............. | 45. 47. 20 | | 3. 35. 00 | |
| Pointe de Coubre.............. | 45. 41. 40 | | 3. 35. 00 | |
| Royan.................... | 45. 37. 55 | Carte des *Triangles.* | 3. 22. 06 | Carte des *Triangles.* |
| Tour de Cordouan.............. | 45. 35. 15 | | 3. 30. 38 | |
| Pointe de Grave, Rivière de Bordeaux..... | 45. 35. 00 | Carte de *Périgni.* | 3. 25. 00 | Carte de *Périgni.* |
| Tallemond.................... | 45. 32. 30 | | 3. 13. 00 | |
| Blaye (Fort de)................ | 45. 07. 00 | | 3. 00. 00 | |
| BORDEAUX.............. | 44. 50. 18 * | Carte des *Triangles.* | 2. 54. 49 * | Carte des *Triangles.* |
| Cap - Feret (pointe Nord du Bassin d'Arcachon)................ | 44. 41. 40 | Carte de *Périgni.* | 3. 33. 30 | Carte de *Périgni.* |

## CÔTES SEPTENTRIONALES D'ESPAGNE.

| | LATITUDES Septentrionales. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. | AUT[C] |
|---|---|---|---|---|
| | D. M. S. | | D. M. S. | |
| BAYONNE | 43. 29. 21 * | Carte des *Triangles*. | 3. 50. 06 * | Carte des |
| Font-Arabie | 43. 23. 20 | Les différences de parallèles, par rapport au Cap *Ortegal* ou à *Bayonne*, ont été prises sur la Carte de *M. de Périgni*, & assujetties à la Latit. de *Bayonne* ou à celle du Cap *Ortegal* (voyez *page 229*). | 4. 08. 07 | Les diffé Méridiens p au Cap *Fin.* *Bayonne*, prises sur la M. de *Pé* assujetties à tude de *B.* à celle du *nistère.* *(Voyez, page* |
| Le Passage | 43. 26. 30 | | 4. 13. 30 | |
| Saint-Sébastien (à l'île Sainte-Claire) | 43. 25. 00 | | 4. 21. 00 | |
| Cap Machichaco | 43. 33. 10 | | 5. 23. 00 | |
| Porto-Galette | 43. 22. 00 | | 5. 36. 30 | |
| Castro | 43. 20. 00 | | 5. 49. 00 | |
| Mont Saint-Antoine | 43. 23. 00 | | 6. 07. 30 | |
| Cap Saint-Andere | 43. 22. 00 | | 6. 25. 00 | |
| Saint-Vincent | 43. 21. 00 | | 7. 01. 00 | |
| Villa Viciosa | 43. 22. 20 | | 7. 49. 00 | |
| Tesson | 43. 28. 30 | | 7. 52. 15 | |
| Cap Pinas (à l'ilot du Nord) | 43. 38. 15 | | 8. 19. 00 | |
| Avillas | 43. 27. 00 | | 8. 30. 00 | |
| Ribadeo | 43. 29. 30 | | 9. 14. 00 | |
| Cap Saint-Cyprien | 43. 43. 00 | | 9. 30. 00 | |
| Îlot de Stanque de Varès | 43. 49. 00 | | 9. 41. 00 | |
| CAP ORTÉGAL | 43. 46. 37 * | Par M. de *Bory* (*page 228*). | 9. 58. 00 | |
| FEROL | 43. 29. 30 | Les différences ont été prises sur la Carte de M. de *Périgni*, & assujetties à la Latit. d'*Ortégal* ou à celle de *Finistère*. | 10. 30. 45 | |
| Cap Prior | 43. 29. 00 | | 10. 40. 00 | |
| La Tour de Fer | 43. 22. 00 | | 10. 44. 45 | |
| LA COROGNE | 43. 20. 00 | | 10. 45. 30 | |
| Île Sizarga | 43. 21. 45 | | 11. 03. 30 | |
| Hache | 43. 14. 15 | | 11. 10. 00 | |
| Cap Veillane | 43. 07. 40 | | 11. 30. 30 | |
| Cap Torriane | 43. 03. 15 | | 11. 37. 30 | |
| CAP FINISTÈRE | 42. 51. 50 * | Par M. de *Bory* (*page 228*). | 11. 38. 30 * | Par M. d (*page 228*). |

## *Suite des* CÔTES SEPTENTRIONALES D'ESPAGNE.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| CAP FINISTÈRE *(a)* | 42. 51. 50 * | Par M. de *Bory* *(page 228)*. | 11. 38. 30 * | Par M. de *Bory* *(page 228)*. |
| Mouros | 42. 45. 05 | Les différences de Latitude, par rapport à *Finistère* & à *Vigo*, ont été prises sur la Carte des Côtes d'*Espagne* & de *Portugal*, publiée au *Dépôt* en 1751, mais elles ont été corrigées proportionnellement à l'erreur qu'il y avoit sur la position respective de *Finistère* & de *Vigo* *(pages 247 & suiv.)* | 11. 26. 30 | *Idem*, comme pour les Latitudes *(pag. 247 & suiv.)* |
| Mont-Lauro | 42. 41. 35 | | 11. 29. 30 | |
| Cap Courouvelle | 42. 29. 35 | | 11. 30. 00 | |
| Île Salure (milieu) | 42. 26. 55 | | 11. 26. 30 | |
| Rocher | 42. 23. 00 | | 11. 37. 30 | |
| Porto-Novo | 42. 21. 34 | | 11. 01. 00 | |
| Île Donze (milieu de la grande) | 42. 19. 12 | | 11. 12. 30 | |
| Pontevedre — Cap Septentrional | 42. 20. 21 | | 11. 09. 30 | |
| Pontevedre — La Ville | 42. 19. 30 | | 10. 48. 15 | |
| Pontevedre — Cap Méridional | 42. 18. 43 | | 11. 05. 30 | |
| VIGO | 42. 13. 20 * | Par M. *de Bory* *(page 246)*. | 10. 47. 45 * | Par M. de *Bory* *(p. 246)*. |
| Îles Bayonna (entre les deux) | 42. 10. 37 * | | 11. 06. 00 | Assujetties aux vraies positions de *Vigo* & des îles *Barlingues* *(page 263)*. |
| Ville de Bayonna | 42. 00. 18 | Assujetties aux vraies positions de *Vigo* & des îles *Barlingues* (voyez *page 261*). | 10. 58. 45 | |
| Cap Phazalis | 42. 01. 00 | | 11. 07. 45 | |
| Mont-Saint-Régo | 41. 53. 29 | | 11. 04. 45 | |

## CÔTES DE PORTUGAL & CÔTES MÉRIDIONALES D'ESPAGNE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Camina | 41. 49. 31 | Les différences ont été prises sur la Carte de 1754, & corrigées proportionnellement à l'erreur qu'il y avoit sur les positions absolues de *Vigo* & des *Barlingues*, & à l'erreur de leur position respective *(pages 261 & suiv.)* | 10. 55. 00 | *Idem*, comme pour les Latitudes (voyez *page 263*). |
| Viana | 41. 37. 37 | | 10. 54. 00 | |
| Carico | 41. 33. 05 | | 11. 02. 00 | |
| Villa de Condé | 41. 13. 48 | | 10. 49. 00 | |
| Port-à-Porto | 40. 55. 39 | | 10. 31. 00 | |
| Rivière d'Ouro (à l'embouchure) | 40. 53. 23 | | 10. 52. 00 | |
| Aveiro (à l'embouchure de la rivière) | 40. 18. 14 | | 10. 51. 00 | |
| Cap Montego | 39. 56. 07 | | 10. 59. 15 | |
| Cap Fizeron, ou Attogie | 39. 17. 34 | | 11. 37. 30 | |
| Îles Barlingues (la plus Nord) | 39. 20. 04 ‡ | Avec l'Octant *(p. 253)*. | 11. 56. 46 ⊙ | Par les Horloges Marines (voyez *page 253*). |

*(a)* Plusieurs Cartes marquent une *Vigie* à l'Ouest ¼ rumb Nord du Cap Finistère, à 47 lieues environ de distance. Sur la Carte de l'*Océan Occidental*, édition de 1766, elle est de 25 minutes plus Nord que le Cap : de 3d 15′ plus Ouest, Donc la Latitude de cette *Vigie* feroit de 43d 17′ : la Longitude de 14d 53′ 30″.

## *Suite des* CÔTES DE PORTUGAL *&* D'ESPAGNE.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTO. |
|---|---|---|---|---|
| LISBONNE | 38. 42. 20 * | Connoissance des Temps. | 11. 28. 40 * | M.rs *de la Cai. Messier (voy* |
| Le Cap la Roque | 38. 45. 00 | Les différences ont été prises sur le grand Plan du *Neptune François*, & assujetties à la position de *Lisbonne (p. 256)*. | 11. 58. 00 | *Idem.* Com les Latit. *(p* |
| Le Cap Spichel | 38. 22. 20 | | 11. 45. 10 | |
| Sétuval | 38. 22. 20 | | 11. 19. 20 | |
| LE CAP SAINT-VINCENT | 37. 00. 00 | Les différences ont été prises sur la Carte du *Dépôt*, 1751, ou sur le grand Plan de la Baie de *Cadiz*, 1762, & assujetties à la position de *Cadiz (page 272)*. | 11. 23. 36 | *Idem.* Com les Latitudes. *& suiv.)* |
| Lagos | 37. 02. 00 | | 10. 57. 36 | |
| Faro | 36. 55. 00 | | 10. 12. 36 | |
| Sibione | 36. 43. 37 | | 8. 55. 52 | |
| Rota | 36. 35. 07 | | 8. 40. 52 | |
| CADIZ (à l'Observatoire Royal, situé à l'extrémité du Sud-Est de la Ville) | 36. 31. 15 * | Par le Père *Feuillée (p. 269)*. | 8. 38. 00 * | Par M. *P (p. 270)*. |
| Le Cap Trafalgar | 36. 11. 00 | Les différences ont été prises sur la Carte du Détroit de *Gibraltar (Dépôt, 1761)*, & assujetties à la position de *Cadiz (page 273)*. | 8. 25. 40 | *Idem.* Comm les Latit. *(p. 2* |
| Île de Tariffe | 36. 00. 00 | | 8. 06. 10 | |
| Le Cap Carneiro | 36. 05. 00 | | 7. 53. 40 | |
| GIBRALTAR | 36. 06. 20 | | 7. 49. 10 | |

## CÔTES D'AFRIQUE.

### *Depuis le Détroit de Gibraltar, jusqu'au Cap Vert.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tetouan | 35. 27. 20 | Les Latitudes ont été prises sur la Carte du Détroit de *Gibraltar (Dépôt, 1761)*. | 7. 51. 10 | Les différence Méridiens, par port à *Cadiz*, ont prises sur la Carte *Détroit* (1761). les Longitudes as jetties à celle de *Ca (page 336)*. |
| CEUTA (à la pointe) | 35. 49. 30 | | 7. 45. 40 | |
| Cap Malabar | 35. 50. 30 | | 8. 10. 40 | |
| Tanger | 35. 48. 45 | | 8. 13. 40 | |
| Cap Spartel | 35. 49. 30 | | 8. 21. 00 | |
| Arzille | 35. 30. 15 | | 8. 28. 10 | |
| L'Arache | 35. 04. 00 | | 8. 33. 00 | |
| Vieille Mamore | 34. 46. 00 | Toutes les Latitudes ont été prises sur la Carte des Côtes d'*Afrique*, 1.re Feuille *(Dépôt, 1753)*. | 8. 35. 00 | Voy. la *page suivante*. |
| La Mamore | 34. 12. 30 | | 8. 48. 00 | |
| Vieux Salé | 34. 03. 00 | | 8. 54. 00 | |
| Nouveau SALÉ | 33. 59. 00 | | 8. 58. 00 | |
| Île Fédale | 33. 40. 00 | | 9. 21. 00 | |
| Mazagan | 33. 12. 30 | | 10. 41. 00 | |

## *Suite des* CÔTES D'AFRIQUE.

| | LATITUDES Septentrionales. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| | *D. M. S.* | | *D. M. S.* | |
| Cap Blanc | 33. 10. 00 | Toutes les Latitudes ont été prifes fur la Carte des Côtes d'*Afrique*, 1.re Feuille (*Dépôt*, 1753). | 10. 55. 00 | Toutes ces Longitudes (ainfi que celles qui font comprifes fous la dernière accolade de la *page précédente*) ont été prifes fur la Carte des *Côtes d'Afrique*, première Feuille (*Dépôt*, 1753), & *augmentées de 17 min.* pour l'erreur de la Carte fur la Longitude de *Cadiz*, à laquelle toutes celles-ci font affujetties (*p. 336*). |
| Cap Cantin | 32. 46. 00 | | 11. 30. 00 | |
| SAPHIE | 32. 28. 30 | | 11. 23. 00 | |
| Rivière de Maroc | 32. 10. 00 | | 11. 50. 00 | |
| Ifle Mogador | 31. 38. 30 | | 12. 18. 00 | |
| Cap de Geer | 30. 44. 00 | | 12. 50. 00 | |
| Sainte-Croix | 30. 38. 00 | | 12. 32. 00 | |
| Affa, rivière | 30. 08. 00 | | 12. 50. 00 | |
| Cap d'Agulon | 29. 37. 00 | | 13. 16. 00 | |
| Montagne fervant de reconnoiffance | 28. 25. 00 | | 13. 33. 00 | |
| Cap de Nun | 28. 15. 00 | | 13. 47. 00 | |
| Ville de Nun | 28. 10. 00 | | 12. 43. 00 | |
| Port Canfado | 27. 30. 00 | | 13. 52. 00 | |
| Roquette | 27. 09. 00 | | 15. 09. 00 | |
| Tungarzal | 26. 57. 00 | | 15. 50. 00 | |
| Rivière das Inguias | 26. 35. 00 | | 16. 35. 00 | |
| Cap BOJADOR | 26. 29. 00 | | 17. 08. 00 | |
| Angra dos Ruivos | 25. 00. 00 | Les Latitudes ont été prifes fur la Carte des Côtes d'*Afrique*, 2.e Feuille (*Dépôt*, 1753, corrigée en 1765). | 17. 08. 52 | La Longitude du Cap *Blanc* a été confervée telle qu'elle eft fur la Carte des *Côtes d'Afrique*, 2.e Feuille (*Dépôt*, 1753, corrigée en 1765), celle du Cap *Bojador* a été augmentée de 17 minutes pour l'affujettir à la pofition de *Cadiz*: les Longitudes des points compris entre ces deux Caps ont été corrigées proportionnellement à l'erreur de la pofition du Cap *Bojador* (*voyez pages 337 & fuiv.*) |
| Angra dos Cavallos | 24. 00. 00 | | 17. 38. 46 | |
| Lagedo | 24. 00. 00 | | 17. 49. 52 | |
| Rio do Ouro | 23. 33. 00 | | 18. 02. 41 | |
| Angra de Gonfalvo | 22. 50. 00 | | 18. 17. 12 | |
| Rivière Saint-Cyprien (à l'ilot) | 22. 12. 00 | | 18. 38. 34 | |
| Cap das Barbas | 22. 07. 00 | | 19. 14. 00 | |
| Cap Corveiro | 21. 15. 00 | | 19. 22. 00 | |
| Roche au Nord du cap Blanc | 21. 08. 00 | | 19. 22. 00 | |
| Cap BLANC | 20. 47. 00 | | 19. 17. 00 ⊙ | Vérifiée par les *Horloges Marines* (*page 317*). |
| Banc d'Arguim. Pointe du Nord | 20. 35. 00 | Les différences, par rapport au Cap *Vert*, ont été prifes fur la Carte de 1753, Côtes d'*Afrique*, 2.e Feuille, & corrigées proportionnellement au changement fait à la Latitude de ce Cap. | 19. 17. 00 | Affujetties à celle de *Gorée*. |
| Banc d'Arguim. Pointe du Sud | 19. 15. 00 | | 18. 45. 00 | |
| Cap Mirick | 19. 15. 00 | | 18. 29. 00 | |
| Portendick | 18. 12. 00 | | 18. 10. 00 | |

## *Suite des* CÔTES D'AFRIQUE.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTOR[ITÉS]. |
|---|---|---|---|---|
| Barre du Sénégal................ | 15. 40. 00 | Voyez page précédente. | 18. 30. 00 | Affujetties à *Gorée*. |
| Cap VERT................... | 14. 48. 20 | Affujetties par des relèvemens à celle de *Gorée*. | 19. 53. 45 | Affujetties par [relè]vemens à celle [de] *(p. 333)*. |
| Cap Manuel.................. | 14. 39. 20 | | 19. 45. 30 | |
| Île de GORÉE................... | 14. 40. 00 * | M.rs *des Hayes, &c.* | 19. 44. 00⊙ | Par les *Horloges M[arines]* *(page 330)*. |

## ÎLES DU CAP VERT.

### *ÎLE DE MAI.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Côte Orientale, milieu........... | 15. 07. 00‡ | Rapportées à celle de *la Praya (p. 363)*. | 25. 24. 00⊙ | Par les *Horloges Ma[rines]* & rapportées à cel[le de] *la Praya (p. 363)*. |
| Pointe Occidentale. Rade des Anglois. | 15. 05. 56‡ | | 25. 32. 19⊙ | |
| Pointe Méridionale de l'Île......... | 15. 03. 00 | Les différences respectives prifes fur la Carte de M. *d'Après* | 25. 27. 00 | Comme pour [les] Latitudes, & a[ffu]jetties à la Longit[ude] de *la Praya*. |
| Pointe Septentrionale............ | 15. 14. 30 | | 25. 27. 00 | |
| Pointe du Nord-est............. | 15. 10. 00 | | 25. 23. 30 | |

### *ÎLE DE SANT-YAGO.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Mouillage de LA PRAYA.......... | 14. 52. 33‡ | Avec l'Octant *(p. 360)*. | 25. 50. 00⊙ | Par les *Horlo[ges]* *Marines (p. 362)*. |
| Pointe Ouest de la Rade.......... | 14. 51. 48 | Rapportées au mouillage de *la Praya*, avec les différences respectives prifes fur la Carte de M. *d'Après (p. 375)*. | 25. 52. 30 | Comme pour [les] Latitudes, & affu[jetties] à la Longitu[de] de *la Praya*. |
| Pointe Est de la Rade........... | 14. 52. 15 | | 25. 47. 30 | |
| Pointe du Sud-Ouest de l'Île....... | 14. 51. 48 | | 26. 04. 00 | |
| la plus Orientale.......... | 14. 57. 30 | | 25. 44. 30 | |
| Septentrionale............ | 15. 24. 00 | | 26. 09. 00 | |

### *ÎLE DE FUEGO.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LE PIC...................... | 14. 55. 38‡ | Rapportée à celle de *la Praya (page 369)*. | 26. 42. 07⊙ | Par les *Horloges Marines. (p. 370)*. |
| Pointe du Nord................ | 15. 01. 40 | Rapportées à celle du *Pic*, (diff. respect. prifes fur la Carte de M. *d'Après*). | 26. 44. 30 | Comme pour les Latitudes, & affujetties à la Longitude du *Pic* de l'île. |
| Pointe du Sud................. | 14. 49. 40 | | 26. 41. 30 | |
| Le Port (à l'entrée)............. | 14. 53. 20 | | 26. 45. 30 | |

## *Suite des* ÎLES DU CAP VERT.

### *ÎLE DE BRAVA.*

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Côte Méridionale | 14. 50. 58 ‡ | Rapportée, par des relèvemens, à celle du Pic de *Fuego (page 370).* | 27. 02. 47 ☉ | Par les *Horloges Marines.* *(p. 370).* |
| Pointe la plus Occidentale | 14. 57. 15 | Les différences respectives prises sur la Carte de M. *d'Après*, & rapportées à la Côte Méridionale. | 27. 09. 45 | Les différences respectives prises sur la Carte de M. *d'Après*, & rapportées à la Longitude de la pointe Méridionale. |
| Pointe la plus Septentrionale | 14. 58. 15 | | 27. 06. 45 | |
| Le Port (à l'entrée) | 14. 53. 15 | | 27. 03. 45 | |

### *ÎLE DE BUENA-VISTA.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Sud | 15. 50. 30 | Toutes les Latitudes sont prises sur la Carte de M. *d'Après (p. 376).* | 25. 05. 00 | Les différences respectives de Méridiens ont été prises sur la Carte de M. *d'Après*, & rapportées à la Longitude de l'île de *Mai*, déterminée par le secours des *Horloges Marines.* |
| du Sud-Est | 15. 53. 00 | | 25. 00. 00 | |
| de l'Est | 15. 57. 00 | | 24. 59. 00 | |
| du Nord-Ouest | 16. 08. 00 | | 25. 15. 30 | |
| du Nord-Est | 16. 06. 00 | | 25. 07. 00 | |
| de l'Ouest | 16. 00. 00 | | 25. 17. 00 | |
| du Sud-Ouest | 15. 53. 00 | | 25. 10. 00 | |
| Rade Angloise (à l'entrée) | 16. 03. 00 | | 25. 15. 00 | |
| Rade Portugaise. *Idem* | 15. 55. 00 | | 25. 10. 00 | |
| Roche de Jean Letton *(page 377)* | 15. 43. 30 | *Idem.* | 25. 25. 00 | *Idem.* |

### *ÎLE DE SEL.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Sud | 16. 31. 30 | *Idem.* | 25. 10. 30 | *Idem.* |
| de l'Est | 16. 40. 30 | | 25. 10. 30 | |
| du Nord | 16. 45. 00 | | 25. 19. 00 | |
| de l'Ouest | 16. 40. 30 | | 25. 22. 00 | |
| Mordera (à l'entrée) | 16. 36. 00 | | 25. 15. 30 | |
| Palmera. *Idem* | 16. 40. 00 | | 25. 18. 00 | |

*Suite des* ÎLES DU CAP VERT.

## *ÎLE DE SAINT-NICOLAS.*

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTOR |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Sud-Est | 16. 20. 30 | Toutes ces Latitudes font prises fur la Carte de M. *d'Après.* | 26. 19. 00 | Les différ pectives d diens ont é fur la C M. *d'Apr* rapportées à gitude de *Mai*, déterm le fecours d *loges Marin.* |
| du Nord-Est | 16. 39. 30 | | 26. 43. 00 | |
| du Sud-Ouest | 16. 30. 00 | | 26. 46. 00 | |
| Perguica (à l'entrée) | 16. 24. 00 | | 26. 24. 00 | |
| Funderfal. *Idem* | 16. 28. 00 | | 26. 33. 00 | |
| Paraghify. *Idem* | 16. 29. 00 | | 26. 37. 00 | |

## *ÎLE DE SAINTE-LUCIE.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Sud | 16. 36. 00 | *Idem.* | 27. 00. 30 | *Idem.* |
| de l'Est | 16. 42. 00 | | 26. 52. 00 | |
| du Nord | 16. 50. 30 | | 26. 56. 30 | |
| Le Port (à l'entrée) | 16. 40. 00 | | 26. 55. 00 | |
| Le milieu des quatre Îlots | 16. 40. 30 | | 27. 04. 30 | |

## *ÎLE DE SAINT-VINCENT.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Sud-Ouest | 16. 43. 00 | *Idem.* | 27. 17. 00 | *Idem.* |
| du Sud-Est | 16. 42. 00 | | 27. 10. 00 | |
| Pointe baffe du Nord-Est | 16. 55. 00 | | 27. 01. 00 | |
| Pointe du Nord-Ouest | 16. 55. 30 | | 27. 09. 00 | |
| Grand Port (à l'entrée) | 16. 50. 30 | | 27. 11. 30 | |

## *ÎLE DE SAINT-ANTOINE.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Nord-Ouest | 17. 12. 00 | *Idem.* Voyez auffi, pour la Latitude de la Pointe du Nord-Ouest, la *p. 377.* | 27. 22. 00 | *Idem.* |
| du Nord-Est | 17. 09. 30 | | 27. 10. 00 | |
| du Sud-Ouest, la plus Sud | 16. 48. 00 | | 27. 32. 00 | |
| du Sud-Ouest, la moins Sud | 16. 50. 00 | | 27. 34. 00 | |
| du Sud-Est | 16. 57. 30 | | 27. 16. 00 | |
| Grand Port (à l'entrée) | 17. 00. 00 | | 27. 22. 00 | |

## *Suite des* ÎLES DU CAP VERT.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Vigie 195 lieues dans l'Oueſt de *Brava*, ſelon M. *Dubreuil*, Capitaine des Vaiſſeaux de la Compagnie des *Indes*. A 185 lieues environ dans le Nord-Oueſt 3 ou 4 degrés Oueſt de la pointe du Nord-Oueſt de *Saint-Antoine*, la Carte de l'Océan Occidental (1766), marque une *Vigie* vue en 1764, par (*).... *Latit.* 23ᵈ 15′ *Longit.* 34ᵈ 45′ | 14. 50. 00 | Cette Vigie, ſi toutefois elle exiſte, pourroit être l'*Abrolhos* de *Van-Keulen*, marqué ſur ſa Carte à 83 lieues dans l'Oueſt ¼ Sud-Oueſt de *Brava*. | 32. 00. 00 | *(Page 378)*. |
| Malſtroom (*très-incertain*) à ſon milieu... | 15. 45. 00 | Carte de l'Océan Ocidental, *Dépôt*, *1766*. | 39. 00. 00 | 11ᵈ 55′ à l'Oueſt de *Brava*, ſelon la Carte de l'Océan Occidental, *Dépôt*, 1766. |

## PARTIE DES ANTILLES.

### *LA MARTINIQUE.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bourg du Cul-de-ſac Robert........ | 14. 42. 00 | | 63. 15. 00 | *(Page 401)*. |
| Habitation du GROS-MORNE........ | 14. 42. 35 * | Le P. *Feuillée (page 400)*. | 63. 18. 45 * | Le P. *Feuillée (p. 401)*. |
| Pointe de Caravelle.............. | 14. 51. 00 | | 63. 12. 00 | |
| Pointe de Macouba................ | 14. 56. 00 | | 63. 37. 00 | |
| Iſlot du Prêcheur................ | 14. 50. 00 | | 63. 43. 00 | |
| FORT SAINT-PIERRE............ | 14. 44. 00 * | M.rs *des Hayes*, de *Glos*, &c. *(p. 399)*. | 63. 32. 45 | *(Page 406)*. |
| FORT-ROYAL................ | 14. 35. 46½ * | M.rs *Pingré* & *de Fleurieu (page 398)*. | 63. 25. 45 | *(Page 406)* |
| Pointe du Diamant............ | 14. 26. 30 | Les différences reſpectives, par rapport aux points obſervés, ont été priſes ſur la grande Carte de l'île, *Dépôt*, 1758. | 63. 23. 00 | Les différences reſpectives, par rapport au *Gros-Morne*, ont été priſes ſur différentes Cartes *(p. 411)*. |
| Pointe & ilot des Salines.......... | 14. 23. 30 | | 63. 10. 00 | |
| Cap Ferré.................... | 14. 31. 00 | | 62. 55. 00 | |
| Pointe du Vauclain.............. | 14. 37. 00 | | 63. 01. 00 | |
| Haut-fond, dans l'Eſt ½ rumb Nord de *la Martinique*, ſelon la Carte du *Dépôt*, *Océan Occidental*, 1766... | 15. 50. 00 | *(Page 479)*. | 52. 28. 00 | *(Page 478)*. |

(*) La Latitude y eſt de 23ᵈ 15′ à l'échelle de la droite, & de 23ᵈ 10′ ſeulement à celle du milieu, qui en eſt la plus voiſine.

## *Suite des* ANTILLES.

### LA DOMINIQUE.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Nord-Oueſt ou Pointe à Cabrit | 15. 40. 00 | Les différences reſpectives par rapport à l'*Ilot du Prêcheur*, Île de la *Martinique*, ont été priſes ſur la Carte *des Antilles, Dépôt*, 1758. | 64. 06. 00 | Comme pour les Latitudes. |
| Pointe du Sud-Oueſt ou du Cachacrou | 15. 16. 30 | | 63. 53. 00 | |
| La Grande Anſe (milieu) | 15. 30. 00 | | 63. 58. 00 | |
| Milieu de la Côte Orientale | 15. 30. 00 | | 63. 48. 00 | |

### MARIE-GALANTE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe de Sable, Côte Occidentale | 15. 59. 00 | Les différences par rapport à la *Baſſe-terre* de la *Guadeloupe*, ont été priſes ſur la grande Carte de la *Guadeloupe*, *Dépôt*, 1759. | 63. 59. 00 | Comme pour les Latitudes. |
| Cap du Diable, Côte Orientale | 16. 01. 15 | | 63. 46. 00 | |
| Cap du Nord | 16. 05. 00 | | 63. 50. 30 | |
| Pointe du Fort ou du Sud-Oueſt | 15. 53. 00 | | 63. 56. 00 | |

### ÎLE DES SAINTES.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| La plus Septentrionale au milieu de ſa Côte du Nord | 16. 00. 00 | *Idem.* | 64. 15. 00 | *Idem.* |
| La plus méridionale au milieu de ſa Côte du Sud | 15. 54. 00 | | 64. 19. 00 | |

### LA GUADELOUPE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ville de la BASSE-TERRE | 16. 00. 00 * | M.rs des *Hayes*, de *Glos*, &c. *(p. 469).* | 64. 33. 15 * | M.rs des *Hayes*, de *Glos*, &c. *(page 468).* |
| Pointe la plus Sud | 15. 57. 15 | Les différences reſpectives, par rapport à la ville de la *Baſſe-terre*, ont été priſes ſur la grande Carte de la *Guadeloupe*, *Depôt*, 1759, & aſſujetties à la Latitude de la *Baſſe-terre*. | 64. 31. 00 | Comme pour les Latitudes. |
| Pointe Malendure | 16. 11. 30 | | 64. 41. 45 | |
| Le Gros-morne ou la pointe la plus Occidentale | 16. 24. 00 | | 64. 42. 30 | |
| Pointe du vieux Fort du Nord | 16. 29. 00 | | 64. 36. 30 | |
| Port Sainte-Marie, (Côte Orientale) | 16. 15. 00 | | 64. 22. 30 | |
| Fort-Louis | 16. 22. 15 | | 64. 19. 15 | |

## *Suite des* ANTILLES.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Pointe des Châteaux, la plus Orientale au dernier îlot | 16. 20. 30 | Les différences respectives, par rapport à la ville de la *Basse-terre*, ont été prises sur la grande Carte de *la Guadeloupe*, *Dépôt*, 1759, & assujetties à la Latitude de la *Basse-terre*. | 63. 48. 00 | Comme pour les Latitudes. |
| Pointe du Nord-Est | 16. 40. 30 | | 64. 13. 00 | |
| Pointe du Nord-Ouest ou d'Antigue | 16. 40. 00 | | 64. 21. 00 | |
| Ville & Baie de Mahault | 16. 27. 00 | | 64. 24. 15 | |
| Isle de la petite Terre, au Sud-Est de la Guadeloupe | 16. 15. 00 | | 63. 45. 00 | |

### *LA DESIRADE.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A son milieu | 16. 40. 30 | Les différences par rapport à la *Basse-terre* de la *Guadeloupe*, ont été prises sur la Carte des *Antilles*, *Dépôt*, 1758. | 63. 43. 00 | Comme pour les Latitudes. |
| Milieu de la Côte Occidentale | .......... | | 63. 48. 00 | |
| Milieu de la Côte Orientale | .......... | | 63. 39. 00 | |
| Pointe du Nord-Est | 16. 45. 00 | | .......... | |
| Pointe la plus Méridionale | 16. 33. 00 | | .......... | |

*Nota.* La Carte de l'*Océan Occidental*, publiée au *Dépôt* en 1742, marque une Vigie par la même Latitude que le milieu de *la Desirade*, & à $3^d\ 10'$ à l'Est. Elle seroit par $16^d\ 40'\frac{1}{2}$ de Latitude, par $60^d\ 33'$ de Longitude. Je ne l'ai point marquée sur ma Carte, parce que toutes les Cartes postérieures à celle de 1742 n'en font aucune mention: celle-ci n'étoit qu'une copie rectifiée de l'ancienne Carte de *Van-Keulen*, où l'on sait que les Vigies sont semées avec profusion.

### *ANTIGUE.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe de la Baie de Falmouth, milieu de la Côte méridionale | 16. 54. 30 | La différence de la pointe de *Falmouth*, par rapport à la pointe du Nord-Est de la *Guadeloupe*, a été prise sur la Carte des *Antilles*, & assujettie à la position que nous avons donnée à cette dernière pointe. Les différences respectives des autres points d'*Antigue* ont été prises sur la grande Carte de cette île, *Dépôt*, 1758. | 64. 26. 00 | Comme pour les Latitudes (voyez aussi la *page 475*). |
| Pointe la plus Septentrionale | 17. 05. 00 | | 64. 29. 30 | |
| La pointe Huttons, du Sud-Est | .......... | | 64. 20. 00 | |
| Pointe Orientale de l'île Verte | .......... | | 64. 18. 00 | |
| Pointe des cinq îles à l'Occident | .......... | | 64. 34. 00 | |
| Banc: Acore du Nord | 16. 58. 30 | | .......... | |
| Banc: du Sud | 16. 55. 15 | | .......... | |
| Banc: de l'Ouest | .......... | | 64. 36. 00 | |
| Banc: de l'Est | .......... | | 64. 34. 20 | |

## *Suite des* ANTILLES.

### *MONSARAT.*

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Sud-Eſt | 16. 47. 00 | Les différences de Latitude entre cette île & la *Guadeloupe*, ont été priſes ſur la Carte des *Antilles*, *Dépôt*, 1758. | 64. 50. 00 | La différence de cette île par rapport à celle de la *Guadeloupe*, priſe ſur la Carte *des Antilles*, a été corrigée proportionnellement à l'erreur totale de cette Carte ſur la différence des Méridiens entre la *Guadeloupe* & *Saint-Domingue*, & aſſujettie d'ailleurs à la vraie poſition de la *Guadeloupe*. *(Voyez page 473)*. |
| Milieu de l'île | 16. 50. 00 | | 64. 54. 39 | |
| Pointe du Nord-Oueſt | 16. 54. 00 | | 64. 59. 00 | |
| Iſle Redonde (milieu) | 17. 00. 00 | | 65. 04. 15 | |

### *LA BARBOUDE.*

| | LATITUDES D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Au mouillage de l'Oueſt | 17. 42. 30 | *Idem.* | 64. 21. 00 | *Idem.* |
| Pointe du Reſcif au Nord-Eſt | 17. 48. 00 | | 64. 09. 00 | |
| Pointe du Sud | 17. 33. 00 | | 64. 16. 00 | |
| Pointe du Nord-Oueſt | 17. 51. 00 | | 64. 21. 00 | |

### *SAINT-CHRISTOPHE.*

| | LATITUDES D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Le Cap Verd, ou pointe la plus Orient. | 17. 12. 15 | *Idem.* | 65. 22. 35 | La différence entre la Côte Méridionale de *Saint-Chriſtophe*, & la côte Septentrionale de la Guadeloupe a été déterminée par la même méthode qu'on a employée pour trouver les différences entre les îles précédentes & la *Guadeloupe*. *(Voyez p. 473)*. Les différences reſpectives des autres points ont été priſes ſur la grande Carte de *Saint-Chriſtophe*, *Dépôt*, 1758 (voyez auſſi *page 475*). |
| Pointe de Sainte-Croix, la plus Sud | 17. 10. 45 | | 65. 26. 20 | |
| La grande pointe | 17. 15. 00 | | 65. 25. 20 | |
| Montaca | 17. 15. 45 | | 65. 28. 20 | |
| Pointe du vieux Fort | 17. 17. 00 | | 65. 32. 50 | |
| Pointe Bloody | 17. 18. 30 *[a] | | 65. 37. 20 | |
| Pointe de Sable, la plus Occidentale | 17. 23. 30 | | 65. 42. 50 | |
| Pointe la plus Nord (aux îlots) | 17. 27. 30 | | 65. 38. 50 | |
| Ragged-point | 17. 25. 30 | | 65. 35. 05 | |
| Baie de l'Hermite, milieu de la Côte Orientale | 17. 22. 00 | | 65. 31. 20 | |
| Iſle de Niève (milieu) | 17. 10. 45 | | 65. 17. 05 | |

[a] Selon l'Obſervation de M. *des Hayes* (voyez l'errata pour la *page 445*).

## Suite des ANTILLES.

### SAINT-EUSTACHE.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| A son milieu | 17. 30. 00 | Comme pour l'île de *Monsarat (page précéd.)* | 65. 56. 47 | Comme pour les îles précédentes *(page 473)*. |

### SABA.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A son milieu | 17. 35. 00 | *Idem.* | 66. 17. 08 | *Idem.* |

L'île de *Saba* est jointe à la petite île d'*Ave* par un Banc de sable ou un haut-fond qui gît Sud-Sud-Ouest & Nord-Nord-Est, sur une longueur de 45 lieues. Les sondes, sur ce Banc, sont de 10, 15 & 20 brasses *(voyez* le Journal de la Navigation, *page 416)*.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Petite Isle d'*Ave*, à son milieu | 15. 21. 15 | *(Page 417)*. | 66. 31. 00 | *(Page 417)*. |

### SAINT-BARTHÉLEMI.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Nord-Est | 18. 02. 30 | Comme pour les îles précédentes *(page précéd.)* | 65. 21. 43 | *Idem (page 473)*. |
| du Sud-Ouest | 17. 55. 00 | | 65. 37. 43 | |
| du Nord-Ouest | 18. 01. 00 | | 65. 40. 43 | |
| Pointe Méridionale, prise au tiers de la longueur de l'île, du côté de l'Est | 17. 57. 30 | | 65. 27. 43 | |

### SAINT-MARTIN.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Nord-Est | 18. 16. 00 | *Idem.* | 65. 39. 47 | *Idem.* |
| du Sud-Est | 18. 07. 30 | | 65. 38. 17 | |
| du Nord-Ouest | 18. 10. 00 | | 65. 56. 17 | |
| Anse des Flamands (milieu de la Côte du Sud) | 18. 06. 30 | | 65. 44. 47 | |

### L'ANGUILLE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Nord-Est | 18. 24. 00 | *Idem.* | 65. 35. 55 | *Idem.* |
| du Sud-Ouest | 18. 15. 30 | | 65. 58. 25 | |

## Suite des ANTILLES.

### SAINTE-CROIX.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Milieu de la Côte du Sud | 17. 52. 00 | Comme pour les îles précédentes (voyez aussi p. 477). | .......... | Comme pour les îles précédentes (voyez aussi p. 474). |
| Le Port à la Côte du Nord | 17. 57. 00 | | .......... | |
| Pointe de l'Est | .......... | | 67. 26. 54 | |
| de l'Ouest | .......... | | 68. 02. 52 | |

### SOMBRERE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A son milieu | 18. 50. 00 | Idem (voyez aussi page 474.) | 66. 18. 11 | Idem. (Voyez aussi la page 474). |

### L'ANNEGADA.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe de l'Ouest | 18. 41. 30 | Idem. | 67. 03. 40 | Idem. |
| de l'Est | 18. 43. 00 | | 66. 48. 40 | |

## ÎLES VIERGES.

### SPANISTOWN.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe de l'Est | 18. 23. 30 | Idem. | 66. 56. 44 | Idem. |
| Pointe de l'Ouest (au mouillage) | 18. 24. 30 | | 67. 08. 11 | |
| La partie la plus Nord | 18. 27. 30 | | .......... | |
| la plus Sud | 18. 22. 00 | | .......... | |

### SAINT-THOMAS.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Le BOURG (Côte du Sud) | 18. 21. 56 * | Père Feuillée (page 477). | 67. 42. 43 | Idem |
| Pointe du Sud-Est | 18. 19. 30 | Les différences, par rapport au Bourg, ont été prises sur la Carte particulière des îles Vierges, Carte des Antilles 1758, & assujetties à la position du Bourg. | 67. 39. 40 | |
| Pointe du Nord-Est | 18. 25. 00 | | 67. 39. 30 | |
| Pointe du Sud-Ouest | 18. 22. 00 | | 67. 51. 15 | |
| Côte du Nord | 18. 25. 30 | | .......... | |
| La Couleuvre ou île Verte | 18. 32. 00 | | 68. 00. 15 | |

## *Suite des* ÎLES VIERGES.

### *SAINT-JEAN.*

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Côte du Nord | 18. 22. 00 | Comme pour l'île précédente. | .......... | Comme pour l'île précédente. |
| du Sud | 18. 15. 00 | | .......... | |
| de l'Est | 18. 17. 00 | | 67. 28. 15 | |
| de l'Ouest | 18. 19. 00 | | 67. 35. 40 | |

### *TORTOLE.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Côte du Sud | 18. 19. 30 | *Idem.* | .......... | *Idem.* |
| Pointe du Nord-Est | 18. 28. 00 | | 67. 20. 15 | |
| Pointe de l'Ouest | 18. 23. 30 | | 67. 29. 45 | |

### *CAMMANOES.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Nord-Est | 18. 30. 00 | *Idem.* | 67. 13. 15 | *Idem.* |
| du Sud-Ouest | 18. 28. 00 | | 67. 19. 15 | |

### *COPPERS ou île du TONNELIER.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A son milieu | 18. 17. 00 | *Idem.* | 67. 10. 15 | *Idem.* |

### *PORTO-RICCO.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe Orient. Nord, ou Cap S.t Jean | 18. 35. 00 | La différence entre la pointe du Nord-Ouest de *Porto-ricco* & le Cap *del-Enganno* de l'île de *Saint-Domingue*, a été prise sur la Carte du *Golfe du Mexique*, *Dépôt*, 1749. Les positions des différens points de *Porto-ricco*, sont assujetties à celle de *Saint-Domingue* (*page 478*). | 68. 17. 44 | *Idem.* |
| Pointe Occident. Nord, ou de l'Aiguade | 18. 34. 30 | | 70. 10. 35 | |
| Pointe Orientale Sud | 18. 05. 00 | | 68. 23. 00 | |
| Pointe Occidentale Sud, ou Cap Roxo | 18. 02. 30 | | 70. 05. 30 | |
| Le Coffre-à-mort, îlot au milieu de la Côte Méridionale | 18. 00. 00 | | 69. 19. 00 | |
| Boriquem (petite île située à la pointe du Sud-Est) | 18. 02. 00 | | 68. 18. 00 | |
| Dans le Canal de *Porto-Ricco.* La Mone | 18. 05. 30 | | 70. 35. 30 | |
| La Monique | 18. 11. 00 | | 70. 40. 30 | |
| Zachée | 18. 24. 00 | | 70. 19. 05 | |

## *Suite de* PORTO-RICCO.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS |
|---|---|---|---|---|
| Vigie au Nord de *Porto-Ricco*, selon quelques Cartes *(page 478)*...... | 20. 40. 00 | *(Page 478)*. | 69. 20. 30 | *(Page 478)*. |

*Nota.* La Carte de l'*Océan Occidental*, publiée au *Dépôt* en 1742, marque un Banc sous le nom de *Banc de Staminco*, à l'Est, 5[d] Nord de la Vigie, à 80 lieues de distance : ce Banc seroit plus Oriental que la Vigie, de 3[d] 07′, & plus Septentrional de 2[d] 45′ : sa Latitude seroit donc de 23[d] 25′, & sa Longitude de 66[d] 13′. Aucune Carte plus récente que celle de 1742, ne fait mention de ce Banc, qui avoit été placé sur celle-ci, d'après la Carte de *Van-Keulen*. Cette dernière Carte marque quatre Vigies Nord & Sud avec le milieu de *Porto-ricco* : elles occupent ensemble 4 degrés de Latitude, & sont placées à-peu-près à égales distances l'une de l'autre : on y voit encore au Nord-Nord-Est des *Iles Vierges*, & à 33 lieues environ de distance, un *Banc de Roches* qui occupe 12 lieues d'étendue sur une ligne Est-Ouest : ce Banc n'est marqué sur aucune Carte postérieure à celle de *Van-keulen*, & sans doute on s'est assuré qu'il n'existe pas. Il y a toute apparence aussi que le Banc de *Staminco*, & les quatre Vigies marquées sur cette Carte, sont une même Vigie à laquelle différens Navigateurs auront assigné des positions différentes, selon leur estime particulière : encore l'existence de cette Vigie unique a-t-elle besoin d'être confirmée.

## ÎLE DE SAINT-DOMINGUE.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Partie de la Côte Septentrionale. | Le CAP-FRANÇOIS [a]..... | 19. 47. 04 * | M.rs *Pingré & de Fleurieu* *(page 429)*. | 74. 40. 30 * | M.rs *Pingré & de Fleurieu* *(page 428)*. |
| | Baiahah ou Port Dauphin .. | 19. 50. 00 | Les différences respectives des points de la Côte Septentrionale, par rapport au *Cap-françois*, ont été prises sur la grande Carte de l'île *(Dépôt, 1764)*, & assujetties à la vraie position du *Cap* *(page 446)*. | 74. 21. 00 | Comme pour les Latitudes *(page 447)*. |
| | La Grange............ | 20. 00. 00 | | 74. 13. 00 | |
| | Pointe Isabélique........ | 20. 01. 00 | | 73. 28. 30 | |
| | Port-plate (à l'entrée)..... | 19. 47. 00 | | 73. 04. 00 | |
| | Vieux Cap-françois...... | 19. 42. 00 | | 72. 16. 30 | |
| | île Samana — pointe Occident. | 19. 30. 00 | | 72. 05. 00 | |
| | île Samana — Pointe Orientale ou Cap Samana. | 19. 28. 00 | | 71. 36. 00 | |
| | Pointe à Grapin ........ | 19. 20. 00 | | 71. 39. 00 | |

[a] La Longitude du *Cap-françois*, que nous avons déduite du passage de Vénus devant le Soleil, arrivé le 3 Juin 1769, ainsi que toutes celles qui ont été assujetties à cette première, sont dans le cas d'être *diminuées* de *une* ou *deux* minutes de degré, selon la quantité à laquelle on fixera définitivement la parallaxe du Soleil *(voyez page 428, note [d])*.

Côte

## *Suite de* SAINT-DOMINGUE.

| | | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|---|
| Côte Orientale. | Cap Raphaël .......... | 19. 11. 00 | Les différences respectives des points de la Côte Septentrionale ont été prises sur la grande Carte de l'île (*Dépôt, 1764*). & assujetties à la vraie position du *Cap françois* (*page 447*). | 71. 21. 30 | Comme pour les Latitudes (*page 447*). |
| | Cap del Enganno....... | 18. 33. 00 | | 71. 02. 00 | |
| | Pointe de l'Espade....... | 18. 17. 00 | | 71. 08. 14 | Les différences respectives de Longitude entre tous ces points & le *Fort Saint-Louis*, ont été prises sur la Grande Carte de l'île (*Dépôt, 1764*). & corrigées proportionnellement à l'erreur totale de la Carte sur la différence de Méridiens entre le Cap *del Enganno* & le *Fort S.t-Louis* (*p. 451*). |
| | Pointe du Sud-Est....... | 18. 08. 00 | | 71. 17. 14 | |
| | Pointe Est de l'île Saona . . | 17. 58. 30 | | 71. 14. 12 (22 min. de l'E à l'Ouest.) | |
| Partie de la Côte Méridionale. | Île Sainte-Catherine (milieu). | 18. 09. 00 | Les différences ont été assujetties à la vraie Latitude du *Fort Saint-Louis* (*page 451*). | 71. 52. 58 | |
| | Ville de San-Domingo.... | 18. 19. 30 | | 72. 34. 34 | |
| | Pointe des Salines....... | 18. 00. 00 | | 73. 16. 15 | |
| | Les sept Canaux du Neybe à l'embouchure ....... | 18. 05. 00 | | 73. 39. 51 | |
| | Cap de la Béate ........ | 17. 39. 30 | | 73. 52. 00 | |
| | Île de *Idem* (milieu)..... | 17. 34. 30 | | 73. 51. 58 | |
| | Île d'Altavele (milieu).... | 17. 29. 30 | | 74. 01. 20 | |
| | Sale-trou............ | 18. 20. 00 | | 74. 10. 50 | |
| | LE FORT SAINT-LOUIS. . | 18. 18. 40 * | Le P. *Feuillée* (*p. 450*). | 75. 40. 00 * | Douteuse (*page 450*). |
| Golfe de l'Ouest, & Côte Occidentale. | LE PETIT-GOAVE...... | 18. 27. 00 * | M. *Bouguer* (*p. 440*). | 75. 15. 00 * | Douteuse (*page 440*). |
| | Léogane ............ | 18. 37. 00 | Les différences ont été calculées d'après des estimes de routes, & assujetties à la vraie Latitude du *Petit-Goave*, ou à celle du *Cap-françois* (voyez *p. 445 & 446*). | 74. 59. 00 | Les différences respectives de Longitude entre tous ces points, ont été calculées d'après des estimes de routes, combinées avec des différences prises sur diverses Cartes: elles ont été assujetties à la Longitude du *petit Goave* & à celle du *Cap-françois* (voyez *p. 443 & 444*). |
| | Port-au-Prince......... | 18. 39. 00 | | 74. 38. 00 | |
| | Pointe d'Arcahai........ | 19. 01. 00 | | 74. 50. 00 | |
| | Île Gonave, Pointe Orient. | 18. 51. 30 | | 75. 09. 00 | |
| | Île Gonave, Pointe Occid. | 19. 05. 00 | | 75. 40. 00 | |
| | Cap Saint-Marc........ | 19. 10. 30 | | 75. 17. 00 | |
| | Baie de Gonaive, à la Ville. | 19. 38. 00 | | 75. 09. 00 | |
| | La Plate-forme......... | 19. 36. 30 | | 75. 52. 00 | |
| Partie de la Côte Septentrionale. | Le Cap Saint-Nicolas .... | 19. 49. 00 | | 76. 07. 00 | |
| | La Tortue, Pointe Occid. | 20. 09. 00 | | 75. 33. 00 | |
| | La Tortue, Pointe Orient. | 20. 01. 00 | | 75. 09. 00 | |
| | Port-Paix............ | 19. 58. 00 * | M. *des Hayes* (voyez l'errata pour la *p. 445*). | 75. 22. 00 | |
| | LE CAP-FRANÇOIS ...... | 19. 47. 04 * | M.rs *Pingré & de Fleurieu* (*page 429*). | 74. 40. 30 * | M.rs *Pingré & de Fleurieu* (*page 428*). |

## Débouquemens de Saint-Domingue.

| | Latitudes Septentrionales. D. M. S. | Autorités. | Longitudes Occidentales. D. M. S. | Autorités. |
|---|---|---|---|---|
| La Caye d'argent, aux îlots de la pointe du Nord-Ouest | 20. 19. 00 L'Acore du Sud, 12′ *moins* Nord. | Les différences en Latitude & en Longitude, par rapport à quelques points principaux de l'île de *Saint-Domingue*, ont été prises sur la Carte des *Débouquemens* (*Dépôt*, 1765), & assujetties aux positions de ces points, telles que nous les avons fixées par nos Observations. (Voyez *page 461 à 466*). | 72. 07. 30 L'Acore de l'Est, 12′ *moins* Ouest. | Voyez ce qui a été dit pour les Latitudes. *Nota.* Il est probable que toutes les Longitudes du Débouquement des *îles Turques* doivent être de *dix minutes plus Occidentales* qu'on ne les a marquées dans cette Table. (Voyez *page 460*). |
| Le Mouchoir quarré, entre les quatre îlots | 20. 52. 00 L'Acore du Nord, 4′ *plus* Nord. L'Acore du Sud, 4′ *moins* Nord. | | 72. 55. 00 L'Acore de l'Ouest, 6′ ½ *plus* Ouest. L'Acore de l'Est, 6′ ½ *moins* Ouest. | |
| Débouquement des îles Turques. Seend-kee ou la Caye de Sable, à sa pointe méridionale | 21. 07. 00 | | 73. 26. 00 | |
| Débouquement des îles Turques. Petite Saline, à son milieu | 21. 19. 00 | | 73. 23. 30 | |
| Débouquement des îles Turques. Grande Saline, à sa pointe du Nord | 21. 29. 00 | | 73. 19. 30 | |
| Débouquement des îles Turques. Îlot de la Caravelle | 21. 51. 00 | | 73. 39. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Grande Caïque. Pointe du Nord-Est | 21. 48. 30 | | 73. 44. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Grande Caïque. Pointe du Sud | 21. 27. 00 | | 73. 48. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Grande Caïque. Pointe du Nord, ou milieu de la Côte Septentrionale | 22. 05. 00 | | 74. 05. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Grande Caïque. Pointe de l'Ouest | 21. 58. 30 | | 74. 35. 30 | |
| Débouquement des Caïques. Fonds-blancs. Îlot le plus Est | 21. 15. 00 | | 73. 54. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Fonds-blancs. Îlot le plus Ouest. | 21. 12. 00 Les Pas-fonds commencent à 21 degrés. | | 74. 10. 00 | |
| Débouquement des Caïques. L'îlot de Sable | 21. 18. 00 | | 74. 24. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Franckey ou Caye Françoise. | 21. 30. 00 | | 74. 30. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Petite Caïque ou de l'Ouest. Pointe du Sud | 21. 35. 00 | | 74. 54. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Petite Caïque ou de l'Ouest. Pointe du Nord | 21. 42. 30 | | 74. 49. 30 | |
| Débouquement des Caïques. Caïque du Nord ou bleue. Pointe du Sud | 21. 45. 00 | | 74. 49. 30 | |
| Débouquement des Caïques. Caïque du Nord ou bleue. Pointe du N. O. | 21. 53. 00 | | 74. 47. 30 | |
| Débouquement des Caïques. Caïque du Nord ou bleue. Pointe du N. E. | 21. 53. 30 | | 74. 38. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Île Mogane. Pointe de l'Est | 22. 33. 00 | | 75. 06. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Île Mogane. Pointe du N. O. | 22. 45. 00 | | 75. 33. 00 | |
| Débouquement des Caïques. Île Mogane. Pointe du S. O. | 22. 37. 00 | | 75. 37. 00 | |

*Suite des* DÉBOUQUEMENS DE SAINT-DOMIN

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. |
|---|---|---|---|
| Petite Inague, pointe du Nord-Eſt... | 21. 54. 30 | | 75. 40. 30 |
| Grande Inague { pointe du Nord-Eſt... | 21. 32. 30 | | 76. 01. 00 |
| Grande Inague { pointe du Sud-Eſt.... | 21. 08. 00 | | 76. 08. 00 |
| L'île de la Bermude, à 300 lieues environ dans le Nord-Eſt ¼ de Nord du *Cap-françois* .............. | A ſon milieu. 32. 25. 00 | M. *Harris*, Aſtronome Anglois. | A ſon milieu. 65. 47. 45 |
| Roches priſes pour la Bermude: 6 degrés plus à l'Eſt ;. 8 minutes plus au Sud que l'île.................... | 32. 17. 00 | Leur poſition, par rapport à l'île de la *Bermude*, a été priſe ſur la Carte de l'*Océan Occident.* (*Dépôt*, édition de 1766). | 59. 47. 45 |

## GRAND BANC DE TERRE-NEUVE
### *ET BANCS ADJACENS.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Le Bonnet Flamand, à........... | 47. 25. 00 | Acore du Nord. | 47. 50. 00 |
| | 47. 00. 00 | Acore de l'Eſt. | 47. 18. 00 |
| | 46. 54. 00 | Acore de l'Oueſt. | 48. 25. 00 |
| | 46. 32. 00 | Acore du Sud. | 47. 32. 00 |
| à | 47. 00. 00 | Acore de l'Eſt du *Grand-Banc.* | 50. 35. 00 |
| | | Acore de l'Oueſt. | 53. 30. 00 |
| à | 46. 00. 00 | Acore de l'Eſt. | 50. 30. 00 |
| | | de l'Oueſt. | 55. 18. 00 |
| à | 45. 00. 00 | Acore de l'Eſt. | 51. 08. 00 |
| | | de l'Oueſt. | 55. 10. 00 |
| à | 44. 27. 00 | Acore de l'Eſt. | 51. 10. 00 |
| à | 44. 18. 20 | Acore de l'Oueſt. | 55. 11. 00 |
| Le milieu de la Baſſe du Cap de Raze.. | 46. 17. 30 | Carte de M. *de Chabert.* | 54. 06. 00 |
| Pointe du Sud-Oueſt du grand Banc.... | 41. 00. 00 | ............ | 55. 45. 00 |

*Suite du* GRAND BANC DE TERRE-NEUVE *&* BANCS ADJACENS.

| | | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|---|
| Banc de Jacquet. | à | 45. 00. 00 | Acore de l'Est. | 50. 10. 00 | Corrigée d'après nos déterminations. |
| | Acore du Nord. . . . . . . . . | 45. 40. 00 | de l'Ouest. | 50. 50. 00 | |
| | Acore du Sud . . . . . . . . . | 44. 40. 00 | . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . | |
| Banc aux Baleines. | Acore du Nord. . . . . . . . . | 45. 38. 00 | . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . | La Latitude de l'Acore du Nord, a été prise sur la Carte de M. de *Chabert*: la différence de 1°. entre cette acore & celle du Sud, a été prise sur la Carte du *Dépôt*, 1764. |
| | Acore du Sud. . . . . . . . . | 44. 38. 00 | . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . | |
| | de l'Est, à . . . . . . . . | 45. 38. 00 | . . . . . . . . . . . . | 55. 30. 00 | Corrigée d'après nos déterminations. |
| | de l'Ouest, à . . . . . | 44. 38. 00 | . . . . . . . . . . . . | 56. 13. 00 | |
| Banc à Vert. | Pointe de l'Est. . . . . . . . . | 45. 53. 00 | . . . . . . . . . . . . | 55. 48. 00 | Carte de M. de *Chabert*. |
| | de l'Ouest . . . . . . . . | 45. 48. 00 | . . . . . . . . . . . . | 59. 04. 00 | |
| | Partie du Nord. . . . . . . . . | 46. 29. 00 | . . . . . . . . . . . . | 58. 05. 00 | |
| | Acore du Sud. . . . . . . . . | 45. 38. 00 | . . . . . . . . . . . . | . . . . . . . . . . . | |
| Les Banquereaux. | *Celui du Nord.* | | | | |
| | Pointe du Nord-Est . . . . . . | 45. 55. 00 | . . . . . . . . . . . . | 60. 24. 00 | |
| | du Sud-Est. . . . . . . | 45. 31. 00 | . . . . . . . . . . . . | 60. 19. 00 | |
| | du Sud, milieu. . . . . | 45. 27. 00 | . . . . . . . . . . . . | 61. 00. 00 | |
| | de l'Ouest. . . . . . . | 45. 43. 00 | . . . . . . . . . . . . | 61. 28. 00 | |
| | *Celui du Sud.* | | | | |
| | Pointe du Nord-Est . . . . . . | 45. 34. 00 | . . . . . . . . . . . . | 58. 52. 00 | |
| | du Sud-Ouest . . . . . | 44. 31. 00 | . . . . . . . . . . . . | 61. 18. 00 | |
| | Acore du Nord, milieu. . . . | 45. 19. 00 | . . . . . . . . . . . . | 60. 00. 00 | |
| | du Sud, milieu. . . . . | 44. 41. 00 | . . . . . . . . . . . . | 60. 00. 00 | |
| Banc des Marsouins. | Pointe du Nord-Est . . . . . . | 42. 53. 00 | . . . . . . . . . . . . | 59. 40. 00 | Les positions de la pointe du Nord & celle du Sud Ouest, ont été prises sur la Carte de M. de *Chabert*: les différences entre les deux autres pointes & ces premières, ont été prises sur la Carte de l'*Océan Occid.* 1742, la seule Carte du *Dépôt* où ce Banc soit marqué. |
| | du Sud-Est. . . . . . . | 42. 23. 00 | . . . . . . . . . . . . | 60. 05. 00 | |
| | du Nord . . . . . . . . | 43. 46. 00 | . . . . . . . . . . . . | 61. 30. 00 | |
| | du Sud-Ouest . . . . . | 43. 05. 00 | . . . . . . . . . . . . | 62. 27. 00 | |
| Île de Sable. | Pointe de l'Est . . . . . . . . . | 44. 06. 00 | Carte de M. de *Chabert*. | 62. 20. 00 | |
| | de l'Ouest. . . . . . . . | 44. 06. 00 | | 62. 40. 00 | |
| | milieu . . . . . . . . . . | 44. 04. 00 | | 62. 30. 00 | |

## *Suite du* GRAND BANC DE TERRE-NEUVE & BANCS ADJACENS.

| | | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|---|
| Vigies à l'Ouest & à l'Est de la partie Méridionale du grand Banc. | Vigie de l'Ouest, *certaine*... | 40. 53. 00 | ............ | 56. 45. 00 | L'existence de toutes ces Vigies & îles, excepté de celle de l'Ouest du *grand Banc*, est fort incertaine : leurs positions le sont encore plus. J'ai pris, sur la Carte de l'*Océan Occid.* (*Dépôt*, édition de 1766), les différences respectives des *Vigies du grand Banc*, par rapport à la pointe du Sud-Ouest de ce Banc, & je les ai assujetties à la Latitude & à la Longitude de cette pointe (*pages 528 & suivantes*). Quant à l'île *Jacquet*, l'île *Verte*, &c. je les ai marquées aux mêmes places que leur assigne la Carte du *Dépôt*, 1766. |
| | 1.re Vigie de l'Est....... | 41. 08. 00 | ............ | 50. 15. 00 | |
| | 2.e *idem* ............ | 39. 53. 00 | ............ | 45. 50. 00 | |
| | 3.e *idem*............. | 38. 21. 00 | ............ | 43. 50. 00 | |
| Îles & Vigies marquées sur la route du grand Banc en *Europe*, entre le 42.e & le 47.e Parallèles. | Île Jacquet............ | 46. 45. 00 | ............ | 40. 10. 00 | |
| | Île Verte ............ | 44. 55. 00 | ............ | 28. 45. 00 | |
| | Vigie ............... | 42. 30. 00 | ............ | 27. 00. 00 | |
| | Les cinq grosses Têtes.... | 44. 10. 00 | ............ | 21. 45. 00 | |
| | Maida............... | 46. 45. 00 | ............ | 22. 10. 00 | |
| | Vigie ............... | 46. 37. 00 | ............ | 15. 30. 00 | |
| | Roche-la-Chapelle, vue en 1764 (*)........... | 47. 24. 00 | ............ | 9. 29. 00 | |

(*) Il sembleroit, par l'énoncé de la Carte du *Dépôt*, que j'ai conservé, que la *Roche-la Chapelle* ait été découverte en 1764 : il est cependant certain qu'elle étoit connue beaucoup plus anciennement, puisqu'elle est marquée sous ce même nom sur la Carte de *Van-Keulen* : sans doute qu'elle a été vue de nouveau en 1764.

## *Partie de l'*ÎLE DE TERRE-NEUVE*, y compris* SAINT-PIERRE *&* MIQUELON.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Le Cap de Raze................ | 46. 34. 00 | | 55. 37. 00 | Les différences respectives ; par rapport à *Saint-Pierre*, ont été prises dans l'Ouvrage & sur la Carte de M. *de Chabert*, & assujetties à la Longitude de *Saint-Pierre* (*pag. 515 & suiv.*) |
| Baie des Trépassés............ | 46. 43. 00 * | M. *de Chabert*, 1751. | 55. 56. 30 | |
| Le Cap de Pene............... | 46. 31. 00 | Les différences respectives, par rapport à la Baie des *Trépassés*, ont été prises sur la Carte de M. *de Chabert*, & assujetties à la Latitude de la Baie (*voy. p. 515 & suiv.*) | 56. 06. 30 | |
| Le Cap Sainte-Marie ........... | 46. 37. 45 | | 56. 41. 30 | |
| Basse de ce Cap ............... | 46. 30. 00 | | 56. 43. 00 | |
| Le Chapeau-rouge ............. | 46. 45. 00 | | 57. 42. 00 | |
| Pointe du Sud-Ouest de Terre-neuve. | 46. 46. 00 | | 58. 15. 30 | |
| Port de l'île Saint-Pierre.......... | 46. 39. 00 * | M. *Cassini* le fils, 1769 (*page 515*). | 58. 29. 30 ⊙ | Horloge Marine, n.° 8, de M. *Berthoud*, 1772. |

## *Suite de la partie de l'*ÎLE DE TERRE-NEÛVE, *&c.*

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS |
|---|---|---|---|---|
| Milieu de la Côte du Sud de la petite Miquelon | 46. 41. 00 | Les différences font prifes fur la Carte du *Dépôt*, 1763, & affujetties à la Latitude de *Saint-Pierre*. | 58. 37. 00 | Les différences fo[illegible] prifes fur la Carte [illegible] *Dépôt*, 1763. & aff[illegible] jetties à la Longitude [illegible] *Saint-Pierre*. |
| Pointe Nord de la Grande | 46. 59. 00 | | 58. 38. 00 | |
| Banc de Miquelon. Acore du Sud | 46. 17. 00 | ............ | ............ | Les différences, p[illegible] rapport à *Saint - Pierre* font prifes fur la Ca[illegible] de M. *de Chabert*. |
| Banc de Miquelon. Acore de l'Oueft | ............ | ............ | 59. 38. 00 | |

## ÎLE ROYALE & ACADIE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Cap du Nord | 47. 03. 00 | ............ | 62. 27. 00 | |
| Port Dauphin, à l'entrée de la Côte du Sud | 46. 21. 00* | M. *de Chabert* (voyez fon Voyage & fa Carte). | 62. 30. 00 | |
| Île Scatari, pointe Orientale | 46. 01. 30* | *Idem.* | 61. 57. 00 | |
| LOUISBOURG | 45. 53. 40* | *Idem.* | 62. 15. 00* | M. *de Chabert.* |
| Détroit de Fronfac, à la grande Anfe du Nord | 45. 36. 58* | *Idem.* | 63. 40. 00* | *Idem.* |
| Port de Canfeau, aux ruines du Fort | 45. 20. 07* | *Idem.* | 63. 15. 00* | *Idem.* |
| Cap Saint-Cendre, ou Cap Méridional de l'entrée de Chiboucтou | 44. 32. 00‡ | *Idem.* | 65. 49. 00 | *Idem.* |
| Port de la Heve, à l'île | 44. 15. 00 | *Idem.* | 66. 35. 00 | *Idem.* |
| Cap de Sable, au milieu de l'île du Sud. | 43. 23. 45* | *Idem.* | 67. 50. 00* | *Idem.* |
| Batom | 43. 20. 00 | *Idem.* | 67. 37. 00 | *Idem.* |
| Îles aux Loups-marins, milieu de la grande | 43. 24. 15 | *Idem.* | 68. 15. 00 | *Idem.* |
| Île Longue, pointe Sud | 44. 16. 00‡ | *Idem.* | 68. 20. 00 | *Idem.* |
| Entrée du Port-royal | 44. 51. 00‡ | *Idem.* | 67. 52. 00 | *Idem.* |

## NOUVELLE ANGLETERRE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Boſton | 42. 25. 00 | ............ | 72. 57. 15 | *Maskelyne, Mariners' guide.* |

# ÎLES AÇORES.

## ÎLES CORVO & FLORES.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Pointe Sud de Corvo.:.......... | 39. 41. 41 | Avec l'Octant (page 576). | 33. 32. 32 | Horloges Marines (page 574). |
| Pointe du Nord de Flores......... | 39. 33. 59‡ | | 33. 26. 34⊙ | |
| Pointe du Sud.................. | 39. 23. 24 | | 33. 32. 26 | |

## ÎLE FAYAL.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe la plus Nord.............. | 38. 56. 30 | Rapportées à la Latitude du Pic les différences respectives prises sur la Carte du Dépôt, 1755 (page 588). | 30. 57. 40 | Rapportées à la Latitude du Pic : les différences respectives prises sur la Carte de 1755 (page 588). |
| Les Cèdres...................... | 38. 54. 30 | | 30. 49. 40 | |
| Pointe de l'Est.................. | 38. 50. 30 | | 30. 43. 40 | |
| Pointe la plus Sud ou Morros........ | 38. 39. 00 | | 31. 01. 40 | |
| Porto-pino...................... | 38. 44. 00 | | 31. 07. 40 | |
| Pointe Sainte-Catherine............ | 38. 49. 00 | | 31. 10. 40 | |

## ÎLE DU PIC.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LE PIC.......................... | 38. 35. 00* | Connoissance des Temps. | 30. 48. 41⊙ | Horloges Marines (page 584). |
| A la Côte...................... | 38. 30. 00 | Rapportées à la Latitude du Pic les différences respectives prises sur la Carte de 1755. (Voy. page suivante, des positions qui paroissent plus exactes). | 30. 48. 41 | Rapportées à la Longitude du Pic : les différences respectives prises sur la Carte de 1755. (Voyez page suiv.) |
| Pointe du Nord-Ouest............ | 38. 47. 00 | | 30. 40. 40 | |
| Playa, à la Côte................ | 38. 44. 00 | | 30. 31. 40 | |
| Pointe la plus Nord............. | 38. 45. 30 | | 30. 10. 10 | |
| Notre-Dame de Luz............... | 38. 41. 00 | | 30. 10. 10 | |
| Pointe la plus Est, ou Los Castelletos. | 38. 34. 30 | | 30. 04. 10 | |
| Pointe la plus Est, ou de Nesquin.... | 38. 28. 00 | | 30. 10. 10 | |
| Lagoas, à la Côte............... | 38. 32. 00 | | 30. 21. 40 | |
| Anse Saint-Mathieu.............. | 38. 35. 00 | | 30. 36. 40 | |

## ÎLE SAINT-GEORGE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe de l'Ouest............... | 38. 56. 00 | Idem (page suiv). | 30. 32. 40 | Idem (page suiv). |
| Pointe de l'Est................. | 38. 50. 00 | | 30. 03. 40 | |

## *Suite des* AÇORES.

### ÎLE GRACIEUSE.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| La pointe la plus Nord | 39. 15. 00 | Rapportées à la Latitude du *Pic* : les différences respectives prises sur la Carte de 1755. | 30. 03. 40 | Rapportées à la Longitude du *Pic* les différences respectives prises sur la Carte de 1755. |
| Sainte-Croix, à la Côte | 39. 12. 00 | | 30. 01. 40 | |
| Pointe du Sud-Est | 39. 05. 00 | | 29. 59. 10 | |
| Pointe du Sud-Ouest | 39. 05. 00 | | 30. 06. 10 | |

*Nota.* Les positions respectives des différens points des îles du *Pic*, *Saint-George* & *la Gracieuse*, par rapport au *Pic des Açores*, ont été prises sur la grande Carte du *Dépôt*, 1755 ; mais l'étendue & la configuration de ces îles paroissent très-défectueuses : des relèvemens faits à vue de différens points ont donné leur position comme il suit :

### ÎLE DU PIC.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LE PIC | 38. 35. 00 * | Connoissance des Temps. | 30. 48. 41 ☉ | Horloges Marines. |
| A la Côte | 38. 30. 00 | | 30. 48. 41 | |
| Pointe de Nesquin, la plus Orientale | 38. 30. 00 | *(Page 588 à 594).* | 30. 36. 30 | *(Page 588 à 594).* |

La position des autres Points est trop incertaine.

### ÎLE SAINT-GEORGE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Sud-Est | 38. 51. 00 | *(Page 594.* | 30. 15. 30 | *(Page 594).* |
| Pointe de l'Ouest | 38. 57. 00 | En conservant la configuration que lui donne la Carte du *Dépôt*. | 30. 44. 30 | En conservant la longueur que lui donne la Carte du *Dépôt*, de l'Est à l'Ouest. |

### ÎLE GRACIEUSE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| La pointe du Nord | 39. 16. 00 | En conservant son gissement par rapport à la pointe de l'Est de *Saint-George*, tel qu'on le trouve sur la Carte du *Dépôt*. | 30. 15. 30 | Comme pour les Latitudes. |
| Sainte-Croix, à la Côte | 39. 13. 00 | | 30. 13. 30 | |
| La pointe du Sud-Est | 39. 06. 00 | | 30. 11. 00 | |
| La pointe du Sud-Ouest | 39. 06. 00 | | 30. 18. 00 | |

ÎLE

## *Suite des* AÇORES.

### *ÎLE TERCÈRE.*

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| ANGRA, au mouillage | 38. 39. 07 ‡ | Avec l'Octant (*p. 571*). | 29. 32. 42 ⊙ | Horloges Marines (*page 570*). |
| Mont du Bresil | 38. 38. 57 | Rapportées à la Latitude d'*Angra* par des relèvemens & des distances estimées (*pages 571 & suiv.*) | 29. 32. 42 $\frac{1}{4}$ | Comme pour les Latitudes. |
| Les Chèvres | 38. 38. 28 | | 29. 28. 54 $\frac{1}{2}$ | |
| Los Frailez | 38. 36. 12 | | 29. 26. 49 | |
| Pointe la plus Est de Tercère | 38. 39. 20 $\frac{3}{4}$ | | 29. 23. 15 $\frac{1}{2}$ | |
| Porto-Playa | 38. 45. 00 | D'après l'instruction d'un Pratique de *Tercère* (*p. 559 & suiv. & 574*). | 29. 26. 40 | *Idem.* |
| Porto-novo | 38. 41. 00 | | 29. 25. 40 | |
| Pointe de la Montagne | 38. 48. 00 | | 29. 27. 10 | |
| Pointe de Malmarenda | 38. 51. 00 | | 29. 35. 40 | |
| Pointe la plus Ouest | 38. 45. 00 | | 29. 52. 40 | |

### *ÎLE SAINT-MICHEL.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe la plus Ouest ou de FERRARIA. | 37. 49. 41 ‡ | Avec l'Octant (*page 596*). | 28. 19. 49 ⊙ | Horloges Marines, (*page 597*). |
| Pointe de Saint-Antoine | 37. 55. 37 ‡ | | 28. 04. 30 | |
| Pointe de Gada | 37. 38. 00 | Rapportées à la Latitude de la pointe de *Ferraria* : les différences respectives prises sur la Carte du *Dépôt*, 1755. | 27. 59. 30 | Rapportées à la Longitude de la pointe de *Ferraria* : les différences respectives prises sur la Carte de 1755. |
| Villa-franca | 37. 38. 00 | | 27. 44. 30 | |
| Pointe du Sud-Est, ou Fayal | 37. 39. 00 | | 27. 28. 30 | |
| Pointe du Nord-Est | 37. 53. 00 | | 27. 26. 30 | |
| Pointe du Nord | 37. 57. 30 | | 27. 35. 30 | |
| Ribera-grande | 37. 48. 00 | | 27. 48. 30 | |
| Bourg Saint-Antoine | 37. 50. 00 | | 28. 03 30 | |

### *ÎLE SAINTE-MARIE.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| La pointe de l'OUEST | 36. 57. 23 ‡ | Avec l'Octant & un relèvement (*p. 598*). | 27. 32. 10 ⊙ | Horloges Marines & relèvement (*p. 599*). |
| La Ville | 36. 56. 40 ‡ | | 27. 29. 10 ⊙ | |
| La pointe du Sud-Est | 36. 53. 00 | Les différences prises sur la Carte du *Dépôt*, & rapportées à la pointe de l'*Ouest*. | 27. 22. 42 | Comme pour les Latitudes. |
| La pointe du Nord | 37. 04. 10 | | 27. 25. 42 | |

## *Suite des* AÇORES.

### LES FORNIGUES.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Nord | 37. 22. 00 | Les différences prises sur la Carte du *Dépôt*, & rapportées à la pointe du Nord de *Sainte-Marie*. | 27. 10. 42 | Comme pour les Latitudes. |
| Pointe du Sud | 37. 11. 00 | | 27. 11. 42 | |

### VIGIES *dépendantes des* AÇORES *(pages 603 & 604)*.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vigie. Sept minutes plus Sud que la pointe de l'Ouest de *Sainte-Marie* : deux degrés environ plus Est, *Océan Occidental* du *Dépôt*, 1766 | 36. 50. 00 | ............ | 25. 30. 00 | |
| Vigie. Selon un *Pratique*, à 18 ou 20 lieues dans le Nord-Nord-Est de la pointe du Nord de *Saint-Michel* | 38. 50. 00 | ............ | 27. 11. 00 | |
| Vigie. À 4ᵈ 20′ plus Nord que la pointe du Nord de *Saint-Michel* : 2 degrés plus Est *(Océan Occidental, 1766)* | 42. 17. 00 | ............ | 25. 35. 00 | |
| Vigie. Dans le Sud-Ouest des îles *Corvo* & *Flores*, par un milieu entre les positions que plusieurs Cartes lui ont données *(page 604)* | 38. 10. 00 & selon un Pratique, 37. 30. 00 | ............ | 36. 20. 00 | |

## ÎLES CANARIES, DE MADERE ET DE PORTO-SANTO.

### ÎLE DE TÉNÉRIFFE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ville de LA LAGUNA | 28. 28. 57 * | Par le Père *Feuillée* (p. 290 & 295). | 18. 39. 30 * | Par le Père *Feuillée* (p. 290 & 295). |
| Ville de l'OROTAVA | 28. 23. 02 * | | 18. 45. 26 * | |
| Le PIC | 28. 12. 54 * | | 18. 52. 03 * | |
| Ville de SAINTE-CROIX | 28. 29. 30 ‡ | Avec l'Octant *(p. 292)*. | 18. 36. 00 | Rapportée à *la Laguna* *(page 292)*. |
| Grande pointe de Nago | 28. 36. 05 ‡ | Rapportée à *Sainte-Croix* par des relèvemens *(page 293)*. | 18. 37. 00 | Rapportée à *Sainte Croix*, par des relèvemens, *(page 294)*. |
| Petite pointe de Nago | 28. 35. 00 | | 18. 34. 00 | |
| Pointe des Rochers Blancs | 28. 30. 45 | *Idem.* | 18. 34. 00 | *Idem.* |

## *Suite des* ÎLES CANARIES, DE MADERE, &c.

### Suite de l'*ÎLE DE TÉNÉRIFFE.*

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. |
|---|---|---|---|
| Candelaria | 28. 15. 30 | Les points de la Côte Orientale sont rapportés à *Sainte-Croix*, ceux de la Côte Occidentale à l'*Orotava*: les différences ont été prises en partie sur la Carte du *Dépôt* (1753), en partie sur celle du Père *Feuillée*, & sur un Plan à la main, communiqué par l'Ingenieur en chef de ces îles (*p. 296*). | 18. 39. 00 |
| Guimar | 28. 10. 30 | | 18. 38. 00 |
| Arico | 28. 05. 00 | | 18. 37. 00 |
| Pointe Méridionale, ou les Galettes | 28. 00. 00 | | 18. 52. 00 |
| Adexa | 28. 12. 00 | | 18. 58. 00 |
| Pointe de Teno | 28. 18. 00 | | 19. 08. 00 |
| Garachico | 28. 22. 00 | | 19. 00. 00 |
| Port de la Paz ou de l'Orotava | 28. 26. 00 | | 18. 55. 00 |
| Tacoronte | 28. 35. 00 | | 18. 44. 00 |

### *ÎLE DE FER.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Le Bourg | 27. 47. 20 * | Par le Père *Feuillée* (*page 303*). | 19. 53. 45 * |
| Côte Occidentale, milieu | 27. 52. 00 | | 20. 01. 45 |
| Côte Septentrionale | 27. 58. 00 | | 19. 55. 00 |
| Côte Orientale | 27. 52. 00 | | 19. 49. 45 |

### *ÎLE DE PALMA.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Montagne située au milieu de l'Île | 28. 36. 30 * | Le P. *Feuillée* (*p. 304*). | 19. 47. 28 * |
| Côte Occidentale | .......... | | 19. 55. 00 |
| Côte Orientale | .......... | | 19. 40. 00 |
| Pointe Saint-André, Côte Septentr. | 28. 47. 00 | | .......... |
| Côte Méridionale | 28. 25. 00 | | .......... |

### *ÎLE DE GOMÈRE.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Côte Méridionale | 28. 00. 00 | La distance de cette île à celle de *Ténériffe*, ainsi que les positions respectives des différens points, sont prises sur la Carte du Pere *Feuillée* (*page 306*). | .......... |
| Côte Septentrionale | 28. 18. 00 | | .......... |
| Pointe la plus Orientale | .......... | | 19. 14. 00 |
| Pointe la plus Occidentale | .......... | | 19. 30. 00 |

## *Suite des* ÎLES CANARIES, DE MADERE, *&c.*

### ÎLE DE LA GRANDE CANARIE.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| La Ville des Palmes | 28. 05. 00 | La distance à *Tenériffe* & le gissement, sont pris par un milieu entre différentes Cartes *(page 306).* | 17. 47. 00 | Comme pour les Latitudes. |
| La Pointe du Nord | 28. 15. 00 | | 17. 40. 00 | |
| La Pointe d'Arecusa | 27. 58. 00 | | 18. 00. 00 | |
| La pointe du Sud-Est | 27. 47. 00 | | 17. 48. 00 | |

### ÎLE DE FORTAVENTURE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Nord | 28. 56. 00 | La distance à la *grande Canarie*, & les positions respectives des différens points sont déterminées par un milieu entre celles des trois Cartes mentionnées *(page 308).* | 16. 05. 00 | *Idem.* |
| Calle des Fustes | 28. 41. 00 | | 16. 07. 00 | |
| Cap Noir | 28. 26. 00 | | 16. 20. 00 | |
| La Ville | 28. 40. 00 | | 16. 16. 00 | |
| Pointe de Gardia | 28. 31. 00 | | 17. 00. 00 | |
| Pointe des Fontaines | 28. 15. 00 | | 16. 47. 00 | |
| Île de Lobos | 28. 56. 00 | | 15. 58. 00 | |

### ÎLE DE LANCEROTTE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe du Sud | 29. 00. 00 | *Idem (page 308).* | 15. 51. 00 | *Idem.* |
| Pointe du Nord | 29. 15. 00 | | 15. 46. 00 | |
| Pointe la plus Orientale | 29. 12. 00 | | 15. 42. 00 | |
| Pointe la plus Occidentale | 29. 05. 00 | | 15. 57. 00 | |

### ÎLE DE LA GRACIEUSE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe de l'Est-Nord-Est | 29. 17. 00 | *Idem (page 309).* | 15. 28. 00 | *Idem.* |
| Pointe de l'Ouest-Sud-Ouest | 29. 12. 00 | | 15. 37. 00 | |

### ÎLE DE SAINTE-CLAIRE.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pointe de l'Est-Nord-Est | 29. 26. 30 | *Idem (page 309).* | 15. 40. 00 | *Idem.* |
| Pointe de l'Ouest-Sud-Ouest | 29. 24. 00 | | 15. 46. 00 | |

## *Suite des* ÎLES CANARIES, DE MADERE, *&c.*

### *ÎLE D'ALLEGRANZA.*

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS. |
|---|---|---|---|---|
| Pointe de l'Est-Nord-Est | 29. 27. 00 | Comme pour les îles précédentes *(page précédente).* | 15. 31. 00 | Comme pour les Latitudes. |
| Pointe de l'Ouest-Sud-Ouest | 29. 24. 30 | | 15. 37. 00 | |
| Roche de l'Est | 29. 21. 00 | *Idem (page 309).* | 15. 32. 30 | *Idem.* |
| Roche de l'Ouest | 29. 19. 30 | | 15. 43. 00 | |

### *ÎLE SALVAGE.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| L'île, à sa pointe Septentrionale | 30. 05. 22 ½ | *(Page 643).* | 18. 26. 22 | *(Page 643).* |
| Le Piton | 29. 54. 36 ½ | *(Page 644).* | 18. 34. 27 | *(Page 644).* |

*Nota.* La position de l'île *Salvage* a été rapportée au Méridien de *Ténériffe* & à celui de *Madère*, tant par des routes d'estime que par des opérations particulières *(voyez pages 635 & suiv.)*

La Carte de l'*Océan Occidental*, publiée au *Dépôt* en 1742, ainsi que l'ancienne Carte de *Van-Keulen*, marquent une *Vigie* dans le Sud-Sud-Est de l'île de *Fer*, à trente-quatre lieues de distance : les Cartes plus récentes n'en font aucune mention.

### *ÎLE DE MADÈRE.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| FUNCHAL | 32. 38. 30 * | Le Père *Laval (p. 618).* | 19. 18. 30 * | M. de *Bory (page 615).* |
| Pointe du Sud-Ouest | 32. 40. 00 ‡ | Observée avec l'Octant, vérifiée & rapportée à celle de *Funchal* par des relèvemens faits à vue de ce Port *(page 619).* | 19. 33. 30 ⊙ | Par les Horloges Marines, vérifiée sur la Longitude de *Funchal (p. 616).* |
| Cap de l'Ouest de la Baie de Funchal | 32. 36. 30 | D'après un Plan de la Baie, levé par le Père *Laval (p. 619).* | 19. 21. 30 | Comme pour les Latitudes. |
| Port de Sainte-Croix | 32. 45. 30 | Rapportée à celle de *Funchal*, par des opérations de Trigonométrie. | 19. 06. 52 | *Idem (page 622).* |
| Pointe la plus Orientale de l'île | 32. 52. 00 | Sa différence, par rapport à *Sainte-Croix*, prise sur la Carte du *Dépôt*, 1.re Feuille, Côte d'*Afrique*, 1753. | 18. 52. 20 | *Idem (page 623).* |
| Îles Désertes. La plus Nord, à sa pointe Septentrionale | 32. 31. 00 | Rapportées, par des relèvemens, à la Latitude de *Funchal (page 620).* | 18. 40. 00 | Rapportées, par des relèvemens, à la Longitude de *Funchal (page 620).* |
| Îles Désertes. La plus Sud, à sa Côte Méridionale | 32. 21. 00 | | 18. 49. 00 | |

## Suite de MADERE & PORTO-SANTO.

### ÎLE DE PORTO-SANTO.

| | LATITUDES Septentrionales. D. M. S. | AUTORITÉS. | LONGITUDES Occidentales. D. M. S. | AUTORITÉS |
|---|---|---|---|---|
| Milieu de la Côte Méridionale...... | 33. 09. 30 | Les différences, par rapport à la pointe Orientale de *Madère*, prises sur la Carte du *Dépôt*, & assujetties à la position de cette pointe *(page 623)*. | 18. 31. 30 | Comme pour les Latitudes. |
| Pointe du Nord................ | 33. 24. 00 | | 18. 30. 00 | |
| La Ville ou le Port............. | 33. 14. 00 | | 18. 30. 00 | |
| Banc de Roches au Nord-Est du milieu de l'île *(page 623)*........... | 33. 23. 06 | ............ | 18. 16. 00 | |

### ÉCUEILS DÉPENDANS DE MADÈRE.

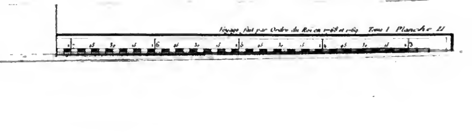
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Huit Roches, à fleur-d'eau, dans le Nord de Madère. | | | | |
| La plus Nord................... | 35. 04. 00 | *(Page 626)* | .......... | (Voyez *page 627*). |
| La plus Sud.................... | 34. 49. 00 | | .......... | |
| La plus Est.................... | .......... | ............ | 18. 39. 30 | |
| La plus Ouest.................. | .......... | ............ | 18. 50. 30 | |

Selon un Navigateur Anglois, ces Roches feroient *moins Nord* de 16 à 22 minutes *(page 624)*.

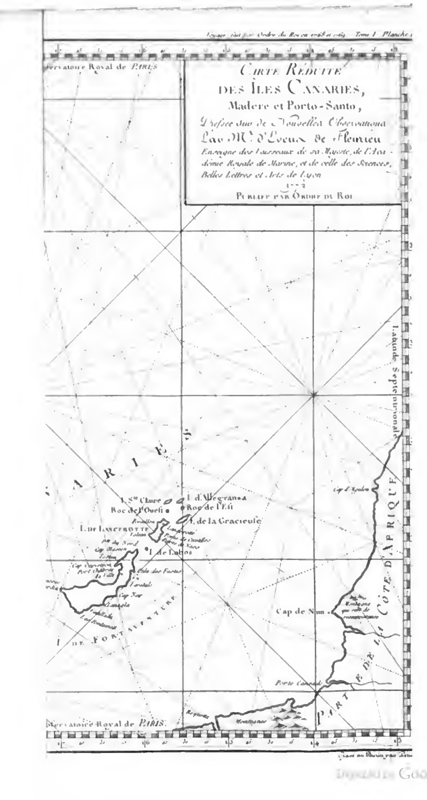
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Steen-groon, dans l'Ouest de Madère... | 32. 18. 00 | *(Page 629)*. | 22. 10. 00* | *(Page 629)*. |

Trois lieues d'étendue de l'Est-Nord-Est à l'Ouest-Sud-Ouest, sur une lieue de largeur.

*Nota.* La position de *Steen-groon* a été assujettie à celle de *Madere*, d'après la position respective que leur donne la Carte du *Dépôt*, 1753; mais cette position paroît fort incertaine *(voyez page 627)*.


Voyage fait par Ordre du Roi en 1768 et 1769. Tome I. Planche II





Carte Réduite
des Îles Canaries,
Madere et Porto-Santo,
Publiée par Ordre du Roi
Observatoire Royal de Paris
Latitude Septentrionale
I. Ste Claire
I. d'Allegranza
Roc de l'Ouest
Roc de l'Est
I. de la Gracieuse
I. de Lanzerotte
I. de Lobos
I. de Fortaventure
Canaries
Cap de Nun
Cap d'Aguilon
Porto Cavallo
Partie de la Côte d'Afrique

...a Praya
...du Sud-Est de
...o
...le, corrigée en 1760
...Merid. de Paris
...villette
...gnie des Indes.

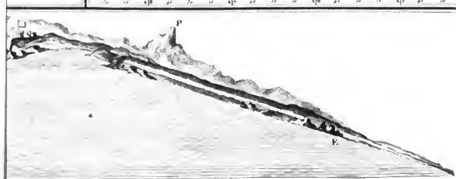
...Degre

# Carte Reduite des Îles du Cap-Vert

Dressée sur de Nouvelles Observations
Par M.r d'Eveux de Fleurieu
1772
Publiée par Ordre du Roi

⊙ Longitude par les Horloges marines. ✝ Latitude observée avec l'Octant
Chaque division de l'Echelle des Latitudes équivaut a un Mille ou à un tiers de Lieue

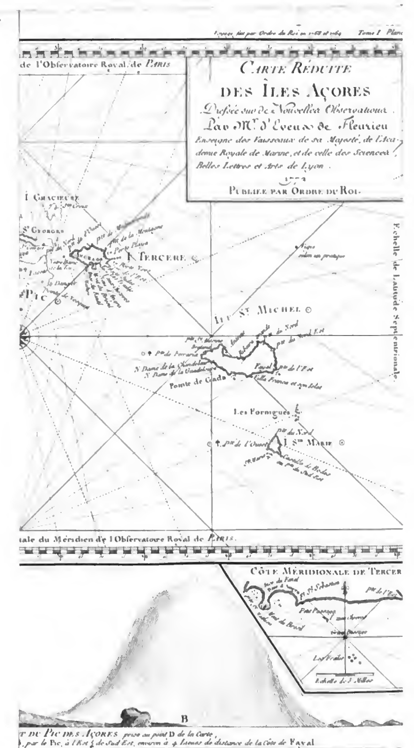




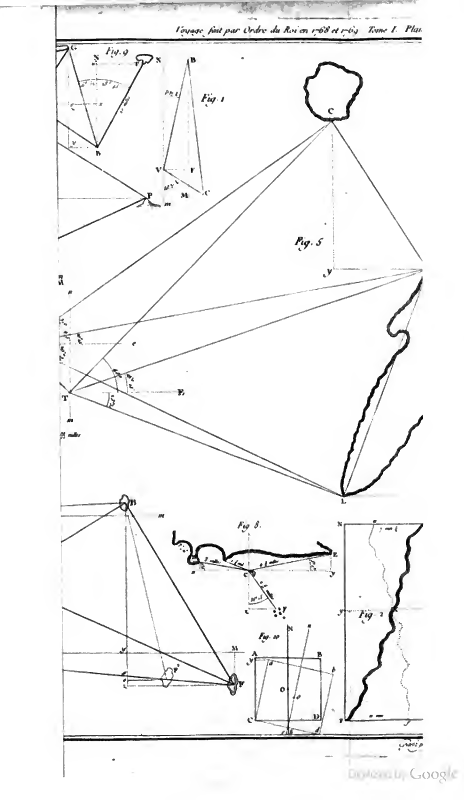

I. Île de Sant-Yago, dessinée de la pointe Orientale E.

P Piton de la plus haute Montagne de l'Île qui doit rester par le Fort en mouillant.
H Palmiers et Habitations
I.C L'Île aux Cailles
G Pic de l'Île de Fuego vu dans l'éloignement

Gravé au Burin par Pat...



Voyage fait par Ordre du Roi en 1768 et 1769 Tome I. Planc
de l'Observatoire Royal de Paris
Carte Réduite
des Îles Açores
Dressée sur de Nouvelles Observations.
Par M.r d'Eveux de Fleurieu
Enseigne des Vaisseaux de sa Majesté, de l'Academie Royale de Marine, et de celle des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon.
1772
Publiée par Ordre du Roi.
I. Gracieuse
S.t Georges
I. Tercere
Pic
Ile S.t Michel
Pointe de Gada
Les Formigues
I. S.te Marie
Échelle de Latitude Septentrionale
tale du Méridien de l'Observatoire Royal de Paris.
Côte Méridionale de Tercer
Pt. S.t Sebastien
Les Frades
Échelle de 3 Milles
B
t du Pic des Açores prise au point D de la Carte,
, par le Pic, à l'Est ¼ de Sud Est, environ à 4 Lieues de distance de la Côte de Fayal
Gravé au Burin par


Fig. 9
Fig. 1
Fig. 5
Fig. 8
Fig. 10
Fig. 2

# TABLE ALPHABÉTIQUE

*Des principaux Points de l'*Océan Atlantique, *dont les positions ont été discutées & déterminées dans le Journal de la Navigation, & employées dans la nouvelle Carte de l'*Océan Occidental, *& dans les Cartes particulières des* îles du Cap Vert, *des* Canaries *& des* Açores.

*Nota.* Pour tous les Points intermédiaires compris entre les Points principaux, on consultera la Table générale des Latitudes & des Longitudes.

## A

(*) Il y a une faute d'impression dans le texte à la Latitude du *Cap-françois* (*page* 429, *ligne dernière*: cette Latitude doit être 19d 47' 04". La faute n'est pas dans les Tables, *page* 744.

## D



## E

## G



## I



## L

des

*FIN de la Table Alphabétique.*

# TABLE DES MATIÈRES.

## *Journal des Horloges Marines.*

*III.e Vérification à l'île d'Aix.* (2.e Station.)

*Le 18 Janvier 1769.*



*IV.e Vérification à* Cadiz.

*Du 1.er au 4 Mars.*

## *VIII.e Vérification*, au Fort Saint-Pierre *de* la Martinique.

### *Le 7 Mai 1769.*



## *IX.e Vérification*, au Fort-royal *de* la Martinique.

### *Du 11 au 15 Mai 1769.*

## *X.° Vérification, au Cap-François de l'île de* Saint-Domingue.

### *Du 30 Mai au 10 Juin 1769.*

Observations

*XIII.e Vérification* à Cadiz, (seconde station).

*II.e Traversée de* Cadiz *aux îles* Canaries, *page 277.*

*Observations faites aux îles* Canaries; *position de ces îles; erreur des Cartes.*

## IX.e *Traversée de* Sainte-Croix *de* Ténériffe *à* Cadiz, *page 651.*

*Rem*

*FIN de la Table des Matières.*

## CORRECTIONS ET ADDITIONS

*Pour la première Partie.*

*Nota.* Le Lecteur est prié de corriger à la main avant la lecture de l'Ouvrage, les fautes qui sont précédées d'une *, ou de marquer dans le texte des renvois à l'*Errata* pour les Corrections qui sont trop considérables.

*Pages.*

xj, *A la Note*[a] : 1773, *lisez* 1772.

xv, *Ligne 4 :* la plupar tdes, *lisez* la plupart des.

lviij, *Ligne dernière du Texte :* quatre ou cinq degrés; & même, *lisez* degrés, & même.

* 7, *Ligne 16 :* $0^d$ 13', &c. *lisez* $0^h$ 13', &c.

11, *Ligne 2 :* les plus grandes inégalités de chaque Horloge ont eu lieu, &c. *lisez* les plus grandes inégalités, tant des Horloges Marines que de l'Horloge Astronomique, ont eu lieu aux mêmes époques.

* 15, *Ligne 13 :* du midi du 14, au midi du 16, *lisez* au midi du 15.

22, *Ligne 5 par en bas :* à celle, *lisez* à celles.

* 36, *Ligne 4 :* 16 à 17 lieues, *lisez* 6 à 7 lieues.

37, *Ligne 3, du texte, par en bas :* relatifs, aux variations, *lisez* relatifs aux variations.

51, *Ligne 14 :* cessation du mouvement, *lisez* de mouvement.

* 55, *Ligne 4, par en bas de la Note*[e], colonne du *n.° 8 : Ret :* lisez *Av.*

* 63, *Ligne dernière :* 10 ou 12, *lisez* 8 ou 9.

64, *Ligne 14 :* favorisé, *lisez* favorisés.

75, *Ligne 4 :* 44, *lisez* 44''.

76, *Ligne 1 :* Horlonges, *lisez* Horloges.

* 83, *Pour le dernier paragraphe de cette page.* (De la nécessité d'adapter une lunette à l'Octant), *& pour les trois pages suivantes, voyez le* Supplément de l'Appendice, *page 615*, II.e Partie.

*Pages.*

* 84, *Ligne 14, de la Note* * : Nord, *lisez* Sud.

* 98, *Ligne 1* : 61$^d$ 48', *lisez* 61$^d$ 28'.

118, *Ligne 14* : compris, entre, *lisez* compris entre.

132, *Ligne 7* : qu'on n'eut point de Vérifications, *lisez* qu'on n'e point fait de Vérifications.

140, *Ligne 7* : Occidental, *lisez* Occidentale.

*ibid.* *Ligne 12* : cet, *lisez* cette.

141, *Lignes 3 & 9* : Occidental, *lisez* Occidentale : lequel, *li* laquelle.

* 157, *Ligne dernière* : 68 20$^h$ 22', *lisez* 68 jours 20$^h$ 22'.

* 171, *Ligne 6* : les erreurs de l'Estime se compensoient, &c. *ajou cette Note* : on verra dans le Journal de la Navigatio *pages 666 & 667*, que les compensations d'erreurs n'étoie pas l'effet du hasard, & que les Pilotes y ont beaucoup ai avec connoissance de cause.

213, *Ligne 7* : à l'Horloge, *lisez* dans l'Horloge.

215, *Ligne 4, par en bas* : de changer l'Échelle de Longitud *lisez* de changer la numération de l'Échelle de Longitu

216, *Ligne dernière de la Note* : toutes les aires de vent so rapportées, *lisez* tous les aires de vent sont rapportés.

222, *Ligne 19* : quantié, *lisez* quantité.

* 225, *Dernier paragraphe (sous l'énoncé de* Variation observée 20 lieues au Sud de Finistère) *après ces mots* : M. *Bory* a observé la Variation dans le voisinage de ce Ca & ne l'a trouvée que de 16 degrés ; *effacez le reste paragraphe qui continue à la page 226 ; & à sa plac lisez ce qui suit* : En comparant la Déclinaison de l'Aigui aimantée, telle que M. *de Bory* l'avoit autrefois observ au Cap *Finistère*, à celle que nous y avons observée no mêmes en 1769, je trouvois une différence de 4 degré & j'avois d'abord soupçonné que cette différence pouv provenir de ce que l'observation de M. *de Bory* avoit faite à terre, où quelquefois des mines de fer détourne l'Aiguille aimantée de sa direction propre : je ne fais pas attention alors que, depuis 1751, époque de l'C

Pages.

servation de M. *de Bory*, jusqu'en 1769, époque de notre Observation, la Déclinaison de l'Aiguille avoit dû augmenter dans ces parages d'environ 4 degrés vers le Nord-Ouest; mais en comparant dans la suite les Déclinaisons que j'ai observées en 1769, à celles qui avoient été observées en 1756, & qu'on trouve marquées sur la Carte Magnétique de M.rs *Mountaine* & *Dodson*, j'ai vu qu'en treize ans, la Déclinaison avoit augmenté, dans le voisinage de *Finistère*, de 4 degrés ½ vers le Nord-Ouest: ainsi l'Observation de M. *de Bory* est d'accord avec la nôtre, eu égard au changement qui a dû survenir dans l'intervalle de temps qui s'est écoulé entre les époques des deux Observations. (Voyez notre *Table de Déclinaisons comparées, pages 705 & 706*).

228, *Note* *: *ajoutez à la fin de la Note:* la même faute a été répétée dans la *Connoissance des Temps* de l'année 1774, *page 279*.

229, *A la fin du dernier paragraphe*, ajoutez: (voyez toutes ces positions dans notre Table générale des Latitudes & des Longitudes).

252, *A la 2.e Note marginale:* côte d'*Espagne*, lisez, de *Portugal*.

* 259, *Note* * *à la fin, après ces mots:* (voyez *page 319*, II.e Partie), *effacez le reste de la Note, pour les raisons énoncées dans le* Supplément de l'Appendice, *page 616*, II.e Partie.

* 262, *A la Note, dernière Colonne, ligne 6 sous les titres:* 41, 37, 27, *lisez* 41, 37, 37.

263, *Note* c, *2.e colonne, 1.ere ligne:* (page 261, &c.) *lisez* (page 262, &c).

266, *Ligne dernière:* il avoit augmenté, *lisez* le Pilote avoit augmenté.

* 270, *Ligne 7:* donc, *trop Occidentale*, lisez *trop Orientale*.

* Ibid. *Ligne 10:* trop à l'Occident, *lisez* trop à l'Orient.

* 273, *Ligne première: trop à l'Occident*, lisez *trop à l'Orient*.

* Ibid. *Ligne 3:* reculé de 13' vers l'Est, *lisez* porté de 13' vers l'Ouest.

278, *Ligne 14:* pourap précier, *lisez* pour apprécier.

279, *Au titre courant:* îles Canaries, *lisez* de Cadiz aux îles Canaries.

281, Même Correction.

*Pages.*

290, *Ligne 3 par en bas :* le second Port, *lisez* le second point.

* 291, *Ligne 11, par en bas :* 9 ou 10 minutes, *lisez* 10 ou 12.

293, *Ligne 14, par en bas :* à très-peu près, *lisez* à peu près.

Ibid. *Avant-dernière ligne :* minntes, *lisez* minutes.

294, *A la Note marginale :* erreur des Caates, *lisez* des Cartes.

Ibid. *Ligne 4, par en bas :* onze milles, *ajoutez* ou trois lieues $\frac{2}{3}$.

295, *Ligne 3, après ces mots* huit ou neuf lieues : *ajoutez* ou vingt-sept milles.

297, *A la fin de la Note :* page 48, *lisez* page xlviij.

* 298, *Ligne 9 ; ajoutez ce qui suit :* les Observations faites en 1772, par M. le Chevalier *de Borda*, réduisent la hauteur verticale du *Pic de Ténériffe* à 1745 toises (voyez le *Journal des Observations sur la Physique, &c.* Juillet 1773, page 4). Si la hauteur verticale du *Pic* n'est que de 1745 Toises ; le rayon du cercle qui termine l'horizon du *Pic*, ne sera que de 10762 $\frac{1}{2}$ toises, ou de 37 $\frac{4}{10}$ lieues Marines ; & la distance d'où l'on pourra apercevoir le *Pic* en Mer, sera de 32 à 34 lieues.

303, *Ligne 13 :* il en résulte, *lisez* il résulte.

304, *La Note marginale* (île de *Palma*) *est portée trop haut ; elle appartient au 3.e paragraphe de la page.*

* 306, *Ligne 9, par en bas :* Ouest $\frac{1}{4}$ Nord-Ouest, Sud-Est $\frac{1}{4}$ Sud, *lisez* Nord-Ouest $\frac{1}{4}$ Nord, Sud-Est $\frac{1}{4}$ Sud.

* 310, *La Latitude & la Longitude de l'île* Salvage *données dans cette page* (ligne 3) *exigent une correction : on les trouvera déterminées plus exactement*, page 635 & suiv. 643 & 644.

Ibid. *Avant-dernière ligne :* pour déterminer, &c. *lisez*, pour fixer par approximation la Longitude de cette partie de la Côte d'*Afrique*.

316, *Ligne 5 de la Note* * : il est fait usage, *lisez* j'ai fait usage.

320, *Ligne 14 :* plus l'Ouest, *lisez* plus Ouest.

* 337, *Ligne 15 :* les plus Occidentales des Canaries, *lisez* les plus Orientales.

342, *Ligne 12 :* & fit valoir, *lisez* & fis.

355, *Ligne dernière :* à la plage, *lisez* près de la plage.

* 360, Latitude du Mouillage de *la Praya* (14$^d$ 52′ 33″) *ajoutez ce*

Pages.

*qui suit* : depuis l'impression de mon Ouvrage, on a publié à *Londres* la relation des Voyages du Commodore *Byron*, des Capitaines *Carteret*, *Wallis* & *Cook* (sous le titre de, *On account of the Voyages for making Discoveries in the Southen Hemisphère*, 3 vol. in-4.° G. P.) dans laquelle on voit (page 520 du 1.er vol.) que la Latitude de *la Praya* a été observée à bord du *Dauphin*, le 24 Septembre 1766, par le Capitaine *Wallis* qui l'a déterminée de 14d 53', c'est-à-dire, la même, à moins d'une *demi-minute* près, que celle que j'ai fixée dans mon Journal d'après mes Observations, & plus Septentrionale de *onze* minutes que celle que M. *d'Après* avoit déterminée. Cette conformité entre la détermination du Capitaine *Wallis* & la mienne, a été pour moi une confirmation bien satisfaisante : quand on se trouve en contradiction avec M. *d'Après*, on ne peut se donner trop de preuves à soi-même de l'exactitude d'un résultat qui doit décider à rejeter une Observation de ce savant Navigateur.

* 379, *Ligne 13 :* à l'Ouest, *lisez* dans le Nord.

* 383, *Ligne 13 :* estiment que la Variation augmente de neuf à dix minutes, *lisez* estiment que, dans ces parages, la Variation *augmente*, depuis deux siècles, de *neuf* à *dix minutes* par chaque année.

394, *Ligne 2 :* à la Côte Septentrionale, *lisez* à la partie Septentrionale.

* 429, *Ligne dernière :* Latitude du *Cap-François*, 19d 57' 04", *lisez* 19d 47' 04".

* 432, *A la fin du 2.e paraphe, ajoutez :* M. *Des Haies*, en 1700, avoit déterminé par des Observations Astronomiques, la Latitude du *Port-Paix*, de 19d 58'.

* 435, *4.e Colonne du calcul, au titre :* 74d 40', *lisez* 74d 40' ½.

436, *Ligne 17 :* différence des Méridiens, *lisez* de Méridiens.

443, *Ligne 8 :* dépendent, *lisez* proviennent.

* 445, *Note* b. Effacez la Note en entier.

Il est bien vrai, comme je l'ai dit, qu'on ne trouve aucun indice d'un voyage de M. *Des Haies* à *Saint-Domingue*,

Pages.

dans le recueil de ceux de l'Académie (anciens *Mémoire Tome VII)*; mais il est vrai aussi, comme M. *Bellin* l'avoi dit, que M. *Des Haies* a observé la Latitude de *Léogane*, & même de plusieurs autres Ports de *Saint-Domingue*. En faisant de nouvelles recherches, depuis l'impression de mon Ouvrage, j'ai trouvé les Observations de cet Astronome dans l'Histoire de l'Académie des Sciences, *page 111, année 1701*: il observa les Latitudes suivantes.

Aux *Cayes* ou *Fort Saint-Louis*.................... 18d 19'.

Nous l'avons donnée de 18d 18' 40", d'après les Observations du Père *Feuillée* (*page 450*).

A *Léogane*, (à la rivière de *la Rouillone*).............. 18d 40'.

Au *Grand Acul* de *Léogane*.................... 18d 30'.

M. *Des Haies* a sans doute entendu par le *Grand Acul de Léogane*, celui qui est à l'Ouest & à peu-près sur le même Parallèle que *le Petit-Goave*, & qui en effet est plus Méridional de 10 minutes que *Léogane* même; mais *le Petit-Goave*, selon les Observations de M. *Bouguer* (ci-devant page 440), est par 18d 27'; & par conséquent, la rivière de *la Rouillone* (plus Septentrionale que l'*Acul* de 10 minutes, selon M. *Des Haies*) doit être par 18d 37', pour l'assujettir à l'Observation de M. *Bouguer*. *Léogane* est à peu-près sur le même Parallèle que ce dernier point, ou peut-être plus Septentrional de 1 ou 2 minutes: nous l'avions placé dans notre Table, & sur notre Carte, par 18d 37', d'après des routes d'estime qui nous ont servi à trouver la différence des Parallèles entre cette Ville & le *Petit-Goave* auquel nous avons rapporté la détermination: *Léogane* seroit peut-être mieux placé par 18d 39'.

Au *Port-Paix*................................ 19d 58'.

En prenant sur la grande Carte de Saint-Domingue (*Dépôt*), la différence de Parallèles entre le *Port-Paix* & le *Cap-François*, j'avois supposé la Latitude du *Port-Paix* de 19d 54' ½ (*page 446*): elle est corrigée dans la Table générale des Latitudes, &c. & s'y trouve conforme à celle de M. *Des Haies*.

Au

*Pages.*

Au *Cap-François* .............................. $19^d\ 48'$.

Celle qui résulte de nos Observations est de $19^d\ 47'\ 40''$ (*page 429*, en corrigeant la faute d'impression).

M. *Des Haies* avoit fait aussi quelques Observations de Latitude dans la partie des *Antilles* qui se trouve comprise dans notre Carte de l'*Océan Occidental* : elles sont rapportées dans l'Histoire de l'Académie *(loco citato)*.

Au *Fort-Royal de la Martinique* ........................ $14^d\ 37'$.

Nous l'avons trouvée par nos Observations de $14^d\ 35'\ 46''\ \frac{1}{2}$ *(page 398)*.

Au *Fort Saint-Pierre de la Martinique* .................... $14^d\ 44'$.

C'est la Latitude que nous avons employée *(page 399)*.

A l'île *Saint-Christophe*, à un tiers de lieue du Bourg, vers la Montagne *des Singes* ...... } $17^d\ 19'\ 22''$.

Cette Latitude revient à celle de $17^d\ 18'\ \frac{1}{2}$ (voyez notre *Table générale, page 740*) que nous avons assignée à la pointe de *Bloody* : cette pointe est plus Méridionale d'environ une minute que la maison du Gouverneur, située à peu-près à $\frac{1}{3}$ de lieue du Bourg, près d'une haute Montagne que je suppose devoir être la Montagne *des Singes*, dans le voisinage de laquelle M. *Des Haies* fit ses Observations.

446, *Ligne 6* : le *Port-Paix* est plus Septentrional, &c. *Supprimez ce paragraphe & substituez ce qui suit* : M. *Des Haies* observa, en 1700, la Latitude du *Port-Paix* : on trouve son Observation dans l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1701, *page 111*.

Latitude du *Port-Paix* ........................ $19^d\ 58'$.

491, *Ligne 13* : exacte, *lisez* exactes.

524, *Note* [a] : *La définition que nous avons donnée dans cette Note, de la plante dont on tire le fil de* Pite, *avoit été prise dans l'*Encyclopédie; *mais en la relisant, elle ne m'a pas paru exacte pour désigner l'espèce de* Pite *dont il s'agit ici : on peut y substituer la définition suivante :* La *Pite* ou le chanvre des

*Pages.*

*Indes*, est une espèce d'*Aloès*, & la plus grande de toutes ; ses feuilles ont un pied de largeur à leur base, & plus de trois pieds de long. Les Portugais & les Indiens font macérer cette feuille comme la plante du chanvre : la substance charnue se pourrit ; la partie fibreuse se conserve, & forme sans apprêts des fils blancs assez forts : ces fils sont élastiques, & tiennent cette propriété d'une partie mixte entre la gomme & la résine qu'ils conservent : cette élasticité donne de la roideur aux cordages de *Pite*, qui deviennent par-là plus difficiles à manœuvrer.

527, *A la fin du 2.e Paragraphe :* l'exactitude de cette détermination, &c. *effacez la fin de ce Paragraphe, & lisez ce qui suit :* l'erreur de l'estime en 7 jours, dans le sens de la Latitude, sembleroit annoncer qu'on n'avoit pas estimé exactement la Déclinaison de l'Aiguille aimantée, que le temps n'avoit pas permis d'observer, du 30 Juin au 9 Juillet ; car selon la route que nous avions tenue, l'erreur de la Déclinaison de l'Aiguille, s'il y en a une, a dû porter principalement sur le progrès en Latitude : nous avons cependant reconnu, le 9, que la Déclinaison que nous observames à cette époque, étoit conforme à celle que nous estimions (voyez *page 529*).

* 535, *Ligne 15 :* déduction faite des deux, &c. *lisez* des trois.

* Ibid. *Ligne 16 ;* sera de 40d 37' 53", *lisez* 40d 17' 53", & *ajoutez*, en tenant compte des 33' 39", qui font le progrès vers l'Est, de midi à 6h ¾ du soir du 18 Juillet.

537, *Ligne 8 :* les faire, *lisez* le faire.

538, *Ligne 15 :* jusques à 6 heures du 19, *lisez* jusques à 6h du matin du 19.

* 573, *Ligne 1 :* 2d Nord, *lisez* 2d Ouest.

* 574, *Ligne 15 :* plus est de 2d 05" ½, *lisez* 2' 05" ½.

* 605, *Ligne 12, par en bas :* 27d 30', *lisez* 37d 30'.

611, *Ligne 2, par en bas :* nous avons, *lisez* nous avions.

626, *Ligne 10 :* Orientalde *Madère*, *lisez* Orientale de *Madère*.

647, *Ligne 1.re* un tiers, *lisez* & demie.

648, *Ligne 5, par en bas ;* un tiers, *lisez* & demie.

*Pages.*

669, *Ligne 10 :* $17^d\ 3$, *lisez* $17^d \frac{1}{3}$.

684, *Ligne 8 :* donné, *lisez* donnée.

684, *Ligne 10, par en bas :* ont varié, *ajoutez* pendant la dernière Traversée.

694, *Ligne 2 :* tel que celui de M. que *la Condamine*, *lisez* tel que celui que M. *de la Condamine.*

700, *Ligne 13 :* que celui qu'on a laissé sur le Pont, *lisez* que le Compas qu'on a laissé sur le Pont.

717, *Ligne 8 :* je prends sur l'Échelle de Longitude : avec le Compas à Verge, &c. *lisez* de Longitude, avec, &c.

* 719, *Ligne 14, après ces mots :* de manière que le point de *zéro* ou de *Midi*, coïncide avec le Méridien qu'on a choisi pour le premier de la Carte ; *effacez le reste du Paragraphe & substituez-y ce qui suit :* Nous supposerons qu'on distingue les Longitudes en Occidentales & Orientales : les divisions des Heures seront portées du point du zéro vers *la droite* sur *le Cuivre*, pour qu'elles se trouvent vers *la gauche* sur l'*Épreuve :* ainsi, la I.$^{ere}$ Heure coïncidera avec le Méridien de 15 degrés à l'Occident du premier Méridien (ce seroit avec celui de $345^d$, si l'on comptoit les Longitudes par une seule progression, de zéro, par l'Est, jusqu'à 360 degrés) : la II.$^e$ Heure coïncidera avec le Méridien de 30 degrés ; la III.$^e$ avec celui de $45^d$, & ainsi de suite, de 15 en 15 degrés, en faisant le tour du Globe ; de sorte que la XXIV.$^e$ Heure, ou Midi, viendra retomber sur le premier Méridien d'où l'on étoit parti. Si l'on a pris, par exemple, le Méridien de *Paris* pour le premier Méridien de la Carte ; chaque point de l'Échelle des Heures indiquera l'Heure qu'il est à *Paris*, à l'instant qu'il est Midi sous le Méridien qui passe par le point donné sur l'Échelle des Heures.

723, *Ligne 4, du Texte, par en bas :* repoussés, *lisez* repassés.

*FIN de l'Errata de la première Partie.*





